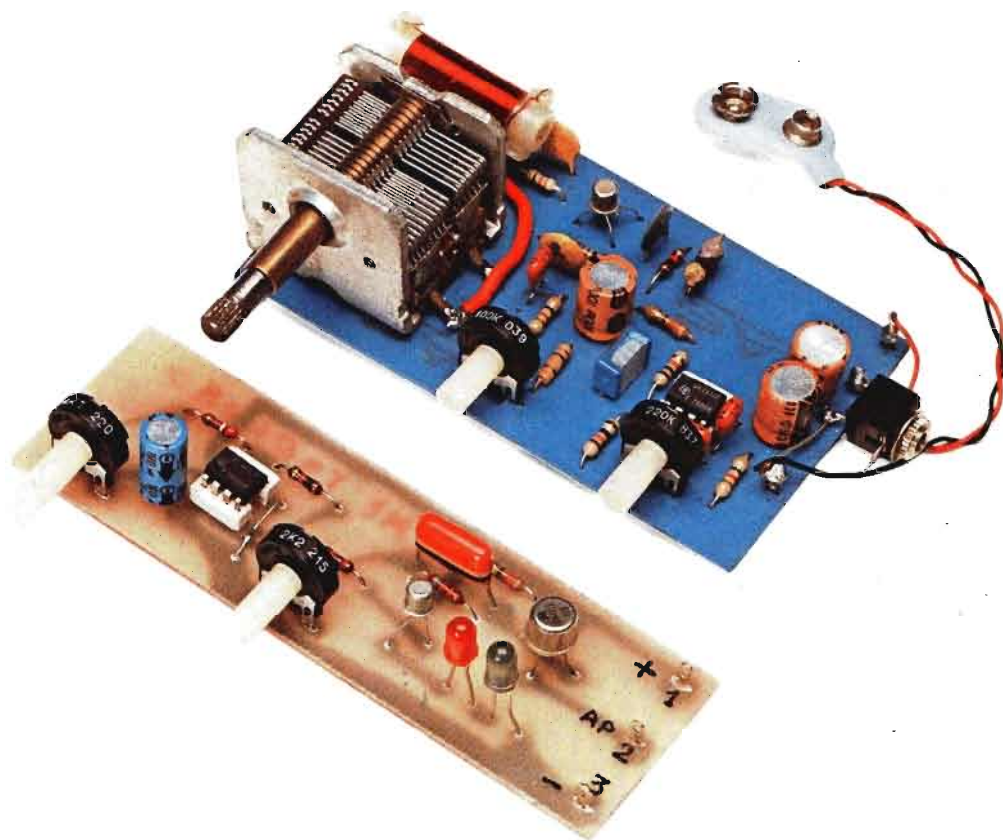
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XIII - N. 11 - NOVEMBRE 1984

L. 2.500

METRONOMO AUDIO VISIVO

RX MULTIGAMMA

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

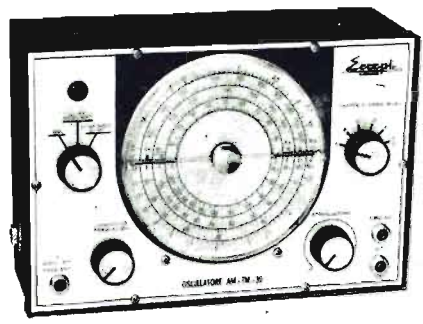
STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 169.600

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100 ÷ 400Kc	400 ÷ 1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5 ÷ 12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80 ÷ 260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 46.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 17.150

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 20.600

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

ELETTRONICA PRATICA

È una rivista che in edicola si esaurisce presto

PER NON RIMANERNE SPROVVISTI
PER RICEVERLA PUNTUALMENTE A CASA VOSTRA

ABBONATEVI

**LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO**

CANONI D'ABBONAMENTO

PER L'ITALIA	**L. 25.000**	(senza dono)
	L. 30.000	(con dono)
PER L'ESTERO	**L. 35.000**	(senza dono)

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

Alla pagina seguente è illustrato e descritto il magnifico dono con cui Elettronica Pratica vuol premiare i suoi abbonati.

Questa modernissima

CUFFIA STEREOFONICA

viene inviata

IN REGALO

ai vecchi e nuovi abbonati che invieranno il canone di L. 30.000

CARATTERISTICHE

Trasduttore acustico tipo OPEN-AIR
Impedenza: 50 ohm a 1 KHz
Risposta in freq.: 20 Hz ÷ 20.000 Hz
Hi-Fi fino a 150 mW di eccitazione
Sensibilità: 94 dB/mW

Peso: 50 gr.
Spinotto tipo stereo ∅ 3,5 mm.
Lunghezza cavo: 1,5 m.
Archetto regolabile
Padiglioni in gomma-spugna

È necessaria per la realizzazione di gran parte dei progetti presentati su questo periodico. Ma costituisce l'elemento ideale per chi fa dello jogging, per i CB, per gli OM, per gli SWL, perché la sua ultraleggerezza non stanca neppure durante gli ascolti prolungati.

Con essa è possibile trasformare le modeste riproduzioni audio, ottenute con i piccoli altoparlanti, in ascolti ad alta fedeltà, collegandola con le uscite di radioline, piccoli registratori o impianti di bassa frequenza.

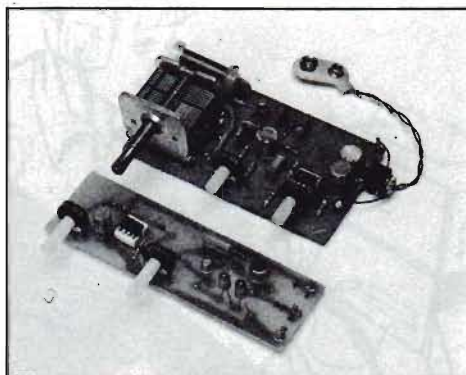
Consente un notevole risparmio delle pile di alimentazione, perché la cuffia, con il suo basso livello sonoro, assorbe una minore quantità di corrente.

Per riceverla subito, sottoscrivete un nuovo abbonamento o rinnovate quello scaduto inviando l'importo di L. 30.000 a mezzo vaglia postale o conto corrente postale N. 916205, a Elettronica Pratica - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 13 - N. 11 - NOVEMBRE 1984

IN COPERTINA - Compaiono i due montaggi presentati e descritti nelle prime pagine del presente fascicolo: il ricevitore multigamma, con bobina di sintonia intercambiabile, e il metronomo audiovisivo destinato agli studenti di musica, ai maestri di danza e a molti sperimentatori.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.500

ARRETRATO L. 3.000

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 25.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 35.000.

DIREZIONE – AMMINISTRAZIONE – PUBBLICITÀ – VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

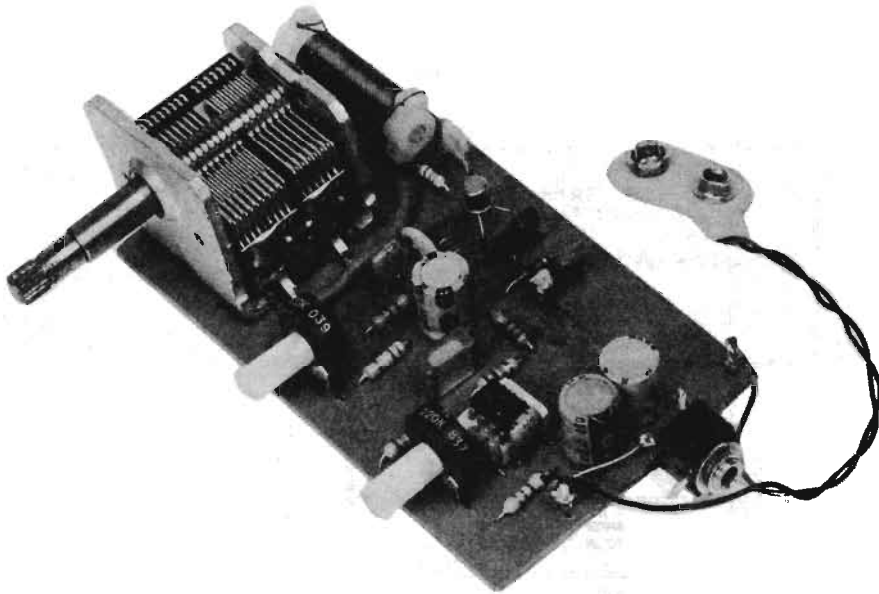
Sommario

Un circuito a reazione per le frequenze da 100 KHz a 40 MHz

Dalle onde lunghe alle ultracorte con la sola sostituzione di una bobina

RICEVITORE MULTIGAMMA

Dopo un breve periodo di studio, progettazione e collaudo, abbiamo concepito il circuito di un ricevitore che, inizialmente, doveva essere adatto per l'ascolto delle sole onde corte, ma che, in un secondo tempo, si è rivelato ottimo anche per la ricezione delle onde lunghe, medie, mediocorte, corte, cortissime e ultracorte, con la sola sostituzione della bobina originale di sintonia e del condensatore variabile. Ecco perché abbiamo voluto denominare questo ricevitore «multigamma», anche se esso possiede tutte le più importanti caratteristiche di un radioricevitore ad onde corte, particolarmente adatto a coprire la gamma che si estende fra i 3,5 MHz e i 15 MHz, ossia fra gli 85 metri e i 20 metri, comprendendo quindi le frequenze sulle quali lavorano i radioamatori. Ma il circuito, lo ripetiamo, può essere facilmente e rapidamente adattato alla ricezione di tutte le frequenze comprese fra i 100 KHz e i 40 MHz,

Il ricevitore a reazione equivale ad un ricevitore radio composto da numerosissimi stadi amplificatori, tutti accordati sullo stesso valore di frequenza, in modo da esaltare il più possibile la sensibilità e la selettività di un singolo stadio, senza imporre, peraltro, alcun intervento di taratura a chi vorrà costruirlo.

Possibilità di ricezione dei segnali CW, RTTY e di quelli dei radioamatori

Semplicità circuitale con impiego di un MOSFET e di un IC

cioè fra le lunghezze d'onda dei 3.000 metri e 7,5 metri che, iniziando dalle lunghe, giungono a toccare la gamma delle ultracorte.

L'ASCOLTO DELLE O.C.

Ci sono vari sistemi per ascoltare le emittenti ad onda corta. E il primo fra tutti è quello di ricorrere all'acquisto di un apparato di classe, professionale o semiprofessionale. Tuttavia noi abbiamo sempre sconsigliato tale soluzione. Perché chi si avvicina per la prima volta al mondo delle onde corte non può sapere a priori quale sviluppo futuro potrà assumere il suo interesse in questo settore di ascolto delle emissioni radiofoniche. Col passare del tempo, infatti, la passione per le onde corte finisce per assumere un preciso orientamento verso una determinata banda, per la quale può bastare un ricevitore monogamma di tipo autocostruito, come quello qui presentato e descritto e in grado di soddisfare le esigenze di tutti i dilettanti. Anche se da esso sarebbe illogico pretendere quelle prestazioni che normalmente offrono i corrispondenti ricevitori amatoriali, estremamente più complessi e assai più costosi. Ciò nonostante, con il nostro apparecchio, si potranno captare parecchie emittenti di grande interesse, comprese quelle non troppo potenti e lontane, con una chiarezza davvero invidiabile. E questo piccolo miracolo è stato raggiunto ricorrendo a due elementi fondamentali: l'impiego di un transistor MOSFET a doppio gate, quale elemento attivo di amplificazione, e l'uso della tecnica circuitale a reazione.

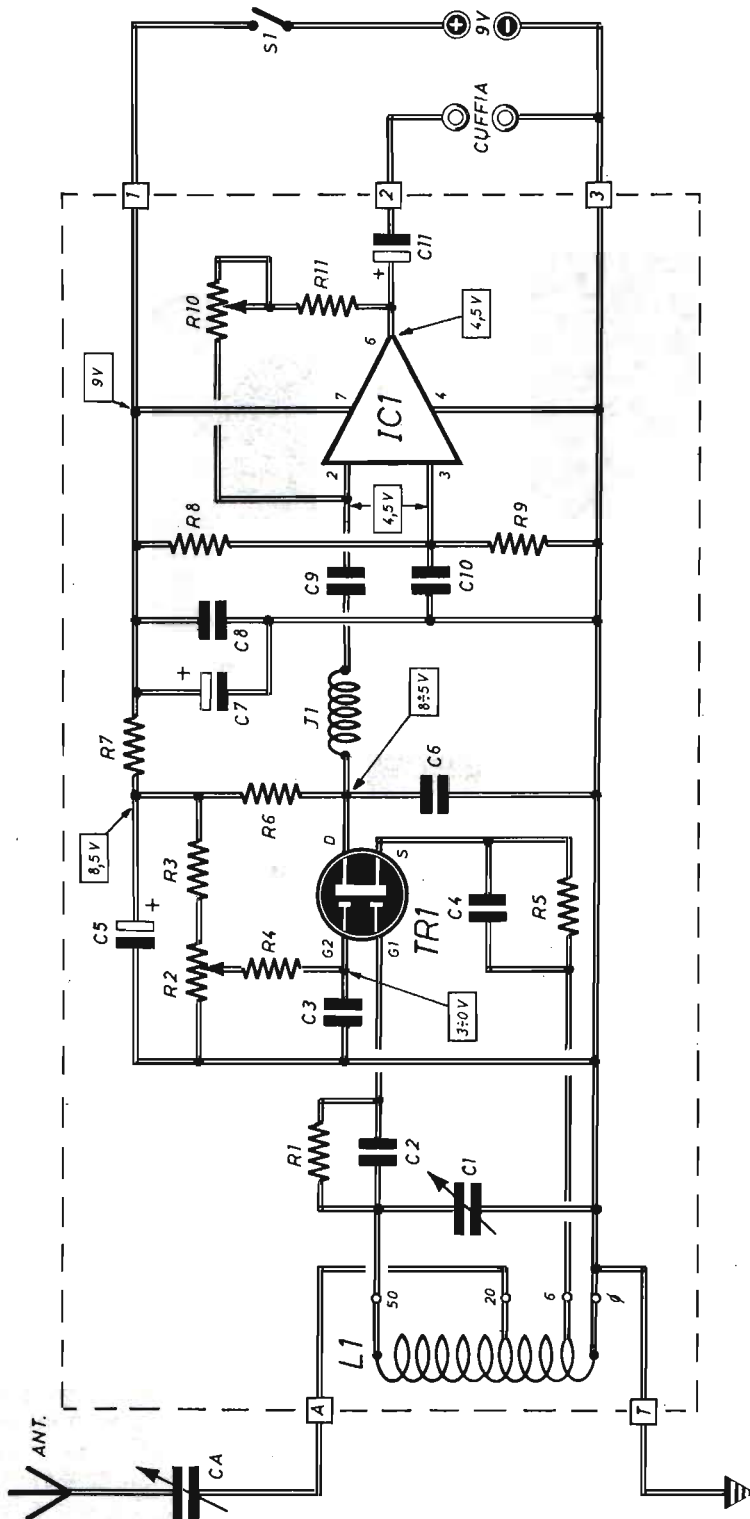



Fig. 1 - Circuito teorico completo del ricevitore a reazione che, con la sola sostituzione della bobina L1 e del condensatore variabile C1, consente la ricezione di tutte le emittenti con frequenze di lavoro comprese fra i 100 KHz e i 40 MHz. Per ottimizzare la resa del circuito, conviene inserire, in serie con l'antenna, il compensatore CA con valore capacitivo compreso fra i 100 e i 200 pF. Le linee tratteggiate racchiudono l'intera parte circuitale che deve essere composta su una basetta di materiale isolante con circuito stampato.

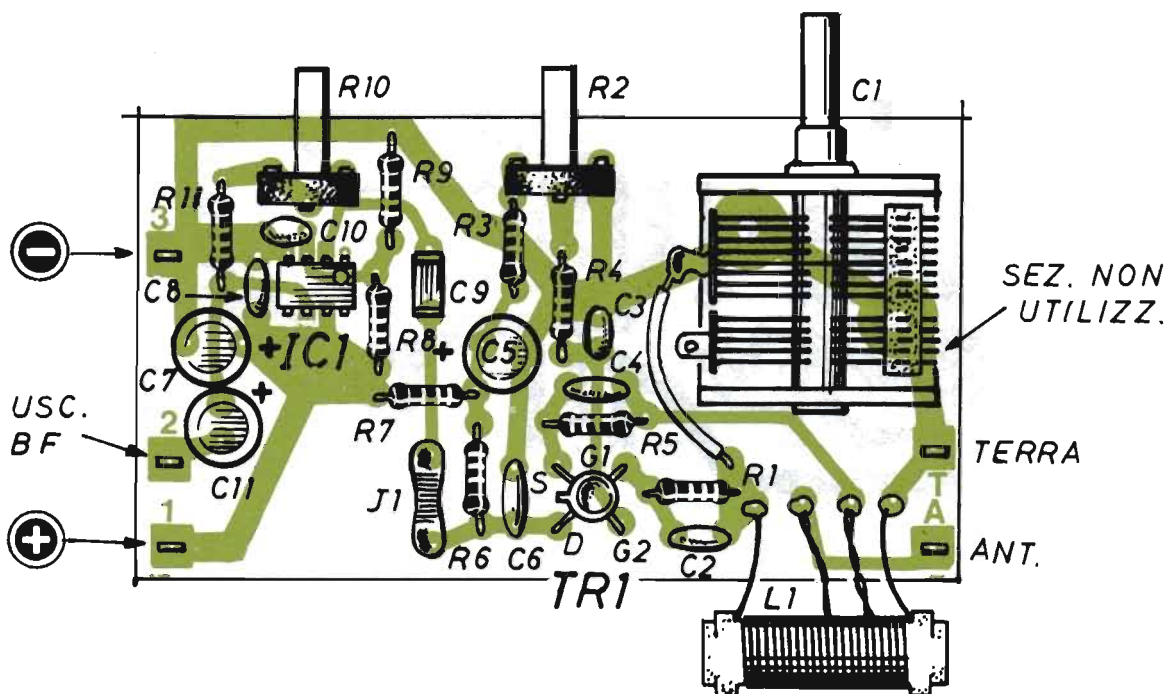



Fig. 2 - Piano costruttivo del ricevitore a reazione realizzato su circuito stampato. I due trimmer R2 ed R10, che regolano rispettivamente la reazione e il volume sonoro in cuffia, possono essere sostituiti con due potenziometri, da applicare sul pannello frontale di un contenitore metallico. Raccomandiamo vivamente di inserire per ultimo, nel circuito, il transistor TR1 che, essendo un MOSFET, è molto sensibile alle cariche elettrostatiche.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 300 pF (variabile ad aria)
C2 = 330 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 330 pF
C5 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C6 = 10.000 pF
C7 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C8 = 100.000 pF
C9 = 500.000 pF
C10 = 100.000 pF
C11 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 3,3 megaohm
R2 = 100.000 ohm (trimmer - reazione)
R3 = 150.000 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 470 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 220 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 220.000 ohm (trimmer - volume)
R11 = 4.700 ohm

Varie

TR1 = 40673 (MOSFET)
IC1 = µA 741 (integrato)
J1 = imp. AF - 470 µH
L1 = bobina (vedi testo)
S1 = interruttore
ALIM. = 9 V
CA = trimmer aereo (vedi testo)

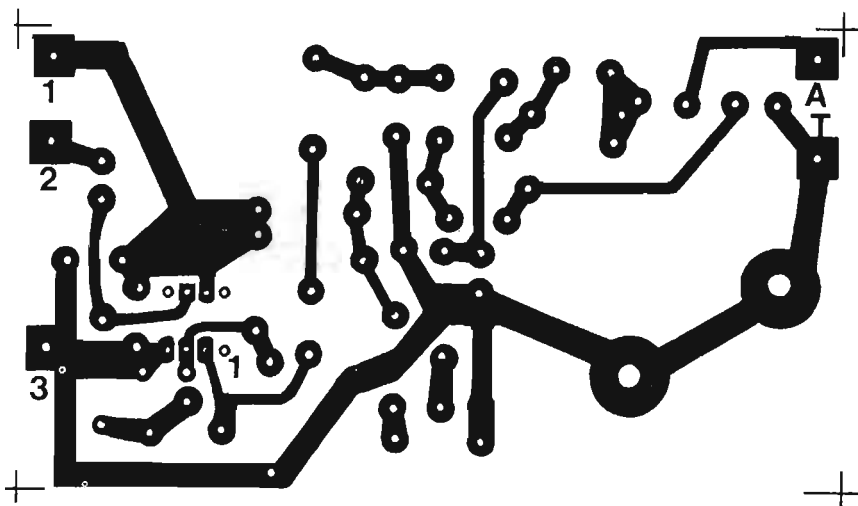



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere composta la sezione elettronica del ricevitore a reazione.

TRANSISTOR MOSFET

L'uso di un transistor MOSFET a doppio gate, indicato con TR1 nello schema elettrico di figura 1, consente di raggiungere risultati superiori a quelli ottenibili con i normali transistor. In esso non esistono le due giunzioni tipiche del transistor bipolare e la conduzione del canale semiconduttore, che fa capo agli elettrodi esterni di DRAIN (D) e SOURCE (S), è controllata dalla tensione applicata ad un elettrodo chiamato GATE (G). Il quale risulta totalmente isolato dal canale semiconduttore, per conferire al componente una elevatissima impedenza d'ingresso ed un funzionamento del tutto analogo a quello delle vecchie valvole termoioniche. Più precisamente, il MOSFET a doppio gate può essere paragonato ad una valvola pentodo. ma la diversità, che lo distingue nettamente da un normale transistor, consiste in un nuovo modo di controllo della conduzione: nel transistor occorre fornire alla base una certa corrente, nel MOSFET basta regolare la tensione di gate.
Il transistor TR1, presente nello schema di figura 1, è un MOSFET di tipo 40673 a doppio gate, ossia dotato di due elettrodi di controllo, indipendenti fra loro, che consentono una regolazione assai ampia della conduzione.
Nel progetto di figura 1, uno dei due elettrodi di gate viene utilizzato per controllare l'amplificazione del componente e ciò è molto importante per raggiungere i risultati prefissati. In virtù della sua elevatissima impedenza d'entrata, il transistor MOSFET consente di realizzare un circuito d'ingresso a grande fattore di merito, in modo da raggiungere, oltre che l'altissimo grado di sensibilità tipico dei ricevitori a reazione, anche una buona selettività.
L'impedenza d'entrata di un MOSFET, ricordiamolo, è di circa 1.000 volte superiore a quella di un FET, che, come è noto, è già di per sé molto elevata. Ma un'altra importante caratteristica del transistor MOSFET consiste nella costanza della capacità di ingresso, dovuta all'assenza di giunzione tra gate e canale. Ed è proprio per questa seconda caratteristica che il nostro ricevitore appare anche molto selettivo.
Per i lettori principianti ricordiamo che la selettività altro non è che la possibilità di un ricevitore radio di separare due emittenti vicine tra loro. Facciamo un esempio. Quando si dice che un ricevitore radio possiede una selettività di 10 KHz a – 6 dB, si intende dire che

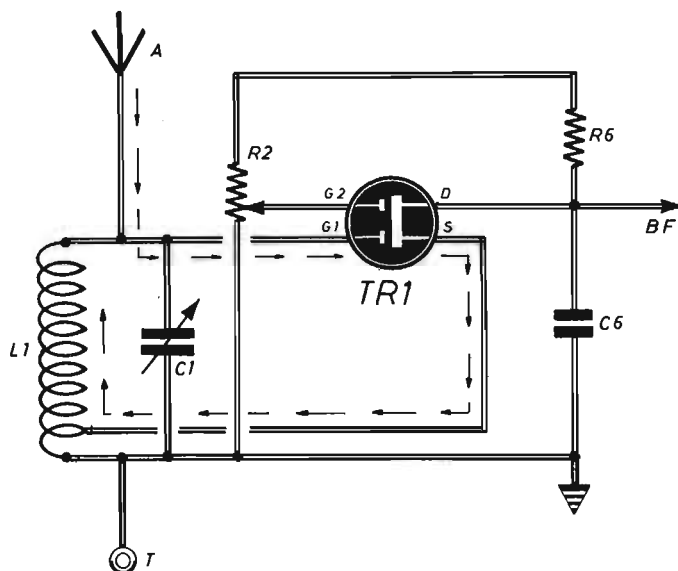



Fig. 4 - Questo semplice schema, di valore puramente teorico, che rappresenta un estratto del circuito di entrata dello schema completo del ricevitore, consente di interpretare agevolmente il principio della reazione, ossia il percorso del segnale (frecce) dall'antenna all'amplificatore e del ritorno, attraverso una sezione della bobina L1, di esso all'amplificatore.

spostando la sintonia di 10 KHz, l'emittente, prima ricevuta «al massimo», viene ora ricevuta a – 6 dB rispetto al segnale precedente.

LA REAZIONE

Come si sa, la ricezione delle onde radio avviene attraverso un circuito accordato, composto da un'induttanza e una capacità, meglio conosciuto con il termine di circuito accordato LC; il quale è sintonizzato sullo stesso valore di frequenza dell'emittente radiofonica.
La sensibilità e la selettività, anche di un singolo circuito accordato, risulterebbero infinite se nel ricevitore radio non si verificassero delle perdite dovute al carico resistivo introdotto dagli stadi amplificatori e da una serie di effetti secondari. Per esempio, anche la sola resistenza del filo, con cui è costruita l'induttanza AF (bobina d'antenna), crea una certa quantità di perdite, per cui la tensione, misurata sui terminali del circuito accordato, che dovrebbe risultare teoricamente infinita, si riduce spesso a valori tanto bassi che, per divenire rilevabili, necessitano di forti amplificazioni.
Ma nel ricevitore a reazione non serve una notevole amplificazione, perché è sufficiente un solo stadio per rendere l'apparecchio radio altamente sensibile e selettivo. E in questo stadio consiste il principio della reazione. Perché il segnale, amplificato per la prima volta, viene riportato ancora all'entrata dello stesso stadio per essere sottoposto ad un secondo processo di amplificazione. E questo meccanismo si ripete per un gran numero di volte, con una continua entrata ed uscita del segnale sempre più amplificato dal medesimo stadio, in modo da poter raggiungere un livello tale da essere successivamente amplificato da un comune amplificatore di bassa frequenza che lo rende udibile in cuffia.
È ovvio che non tutto il segnale amplificato deve ritornare nel circuito d'entrata del ricevitore, perché se ciò avvenisse si otterrebbe sicuramente una reazione che trasformerebbe l'apparecchio radio in un oscillatore.

La massima sensibilità, almeno teoricamente, verrebbe raggiunta se il segnale di ritorno fosse in grado di compensare esattamente le perdite di segnale. Ma tale condizione è praticamente irraggiungibile, a causa della sua estrema instabilità; variazioni di temperatura, anche minime, ad esempio, trasformerebbero il circuito del ricevitore in quello di un oscillatore, interrompendo in tal modo il processo di ricezione dei segnali radiofonici. Ecco perché il comando di reazione, in questi tipi di apparati, deve essere regolato al limite dell'innesco, così da raggiungere una sensibilità ugualmente eccezionale, ma senza incorrere nel pericolo di instabilità del circuito.
Dobbiamo ancora segnalare che, in un ricevitore a reazione, l'effetto introdotto dalle molteplici amplificazioni del segnale non è solo quello di aumentare grandemente la sensibilità, ma anche di elevare notevolmente la selettività del circuito. Un ricevitore a reazione, infatti, equivale a un ricevitore radio composto da numerosissimi stadi amplificatori, ciascuno dei quali è dotato di un circuito accordato esattamente sullo stesso valore di frequenza, in modo da esaltare il più possibile la selettività di un singolo stadio.
Un ulteriore vantaggio del circuito a reazione consiste nella mancanza di particolari interventi di taratura, perché in esso non sono presenti stadi convertitori, trasformatori di media frequenza o vari stadi amplificatori di alta frequenza, con grande soddisfazione di tutti quei principianti che non posseggono una strumentazione adatta e neppure la necessaria pratica di intervento.
L'esposizione teorica, fin qui esposta, è stata sintetizzata nello schema teorico di figura 4, che costituisce una estrazione circuitale del progetto completo del ricevitore riportato in figura 1. Le frecce indicano il percorso del segnale dall'antenna al transistor TR1 e da questo al circuito accordato L1 - C1 attraverso la presa intermedia presente sulla bobina L1 (circuito di reazione). Il processo delle successive amplificazioni viene «frenato», quel tanto che basta per evitare l'insorgere di inneschi, per mezzo dell'elettrodo di controllo G2 di TR1, la cui polarizzazione è regolata dal trimmer R2. Ma in pratica si suol dire che il controllo della reazione è rappresentato da R2.

ESAME DEL CIRCUITO

Dopo queste doverose premesse di natura teorica, non ci resta che passare direttamente all'esame dello schema completo del ricevitore riportato in figura 1. Nel quale si può subito riconoscere la struttura circuitale, or ora analizzata nello schema di figura 4. Le sole varianti riguardano le reti di polarizzazione R1 - C2 e R5 - C4. Inoltre, sull'elettrodo C2, è presente il condensatore C3, che provvede a filtrare la tensione di controllo dell'elettrodo da eventuali falsi segnali di alta frequenza.
Il segnale utile, presente sul drain (D) di TR1, viene separato da quello di alta frequenza per mezzo dell'impedenza J1, che blocca la porzione di alta frequenza contenuta nel segnale, mentre lascia via libera al passaggio di quella a bassa frequenza.
Sull'entrata 2 dell'integrato operazionale IC1 giunge quindi il solo segnale di bassa frequenza, che viene sottoposto, da questo componente, ad un notevole processo di amplificazione prima di essere inviato all'uscita, ossia al terminale 4 e, attraverso il condensatore elettrolitico C11, all'uscita.
La regolazione del volume sonoro in cuffia è affidata al trimmer potenziometrico R10, che controlla l'amplificazione dell'operazionale IC1 montato in configurazione controreazionata.
L'alimentazione del circuito può essere fatta con una semplice pila da 9 V, del tipo di quelle che vengono normalmente inserite nelle radioline tascabili. ma questa, se si vuol ottenere una lunga autonomia di funzionamento, potrà essere sostituita con due pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro. L'assorbimento di corrente del circuito del ricevitore è, infatti, assai ridotto e si aggira intorno ai 2 ÷ 5 mA in relazione con la posizione del cursore del trimmer di reazione R2.

COLLEGAMENTO ALLA CUFFIA

L'uscita dell'amplificatore operazionale non è in grado di pilotare direttamente un altoparlante, mentre può essere vantaggiosamente collegata con una cuffia avente un'impedenza di valore compreso fra gli 80 e i 600 ohm. Pertanto, potranno essere utilizzate le moderne cuffie stereofoniche, quelle di tipo ultraleggero, che vantano un'impedenza di 40 ohm per ciascun auricolare, purché si effettui il particolare collegamento suggerito nello schema di figura 5. Nel quale, facendo riferimento alla presa oppure, per meglio intenderci, alla «femmina», cioè alla parte disegnata più in basso nel disegno, occorre lasciare libero (non collegato) il terminale A, che di solito fa capo alla massa, serven-

dosi soltanto dei contatti B e C. Questa stessa presa, qualora si voglia montare il ricevitore in un contenitore metallico, dovrà rimanere isolata dal contenitore, onde evitare contatti elettrici fra il terminale A e la massa del circuito.
Coloro che volessero evitare l'uso dello spinotto e della presa, non incontreranno certo difficoltà nel collegare in serie tra di loro i due padiglioni della cuffia.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

La bobina L1 è un componente che il lettore dovrà costruire da sé, servendosi di un supporto di materiale isolante, del diametro esterno di 8 mm, e di una certa quantità di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm per le bobine con molte spire e di 1 mm per quelle a minor numero di spire. Quest'ultimo dato, tuttavia, non è critico e non può influenzare in alcun modo il buon funzionamento del ricevitore.
Il numero di spire delle bobine dipende esclusivamente dalla gamma che si vuol ricevere, perché, come abbiamo detto all'inizio, il ricevitore è in grado di funzionare fra 100 KHz e 40 MHz. Quel che importa, tuttavia, è il rispetto dei rapporti tra le varie sezioni delle bobine. Così, ad esempio, la bobina L1, illustrata negli schemi e nella foto di testa, con la quale si possono sintonizzare emittenti con frequenza di valore compreso tra i 3,5 MHz e i 15 MHz, pari alle lunghezze d'onda di 85 ÷ 20 metri, deve essere realizzata con complessive 50 spire, ricavando due prese intermedie alla sesta e alla ventesima spira a partire dal lato massa, esattamente come indicato nello schema elettrico di figura 1.
Altri tipi di bobine, relative a diverse gamme di frequenze, dovranno essere costruite servendosi sempre dello stesso tipo di supporto ma con un numero di spire e valori di prese intermedie dedotte dall'apposita tabella.

Fig. 5 - Tutte le cuffie moderne, di tipo ultraleggero, stereofoniche, possono essere adottate per l'ascolto del ricevitore a reazione, purché i loro padiglioni vengano collegati in serie in modo da aumentare l'impedenza complessiva. A tale scopo occorre lasciare inutilizzato il terminale A della presa disegnata in basso, facendo bene attenzione che questo non formi contatto con l'eventuale contenitore metallico del ricevitore.

Dati costruttivi delle bobine

Onde	Freq. MHz	N. spire complessive	Prese intermedie
medie	0,1 ÷ 3,5	100	12ª - 40ª
mediocorte	3,5 ÷ 15	50	6ª - 20ª
corte	15 ÷ 20	25	3ª - 10ª
cortissime	25 ÷ 40	12	1,5ª - 5ª

REALIZZAZIONE DEL RICEVITORE

La composizione del circuito del ricevitore si effettua su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, sulla quale si dovrà prima realizzare il circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è riportato in figura 3. E poiché le dimensioni di questo sono di 11 cm x 6 cm, è ovvio che le dimensioni della basetta

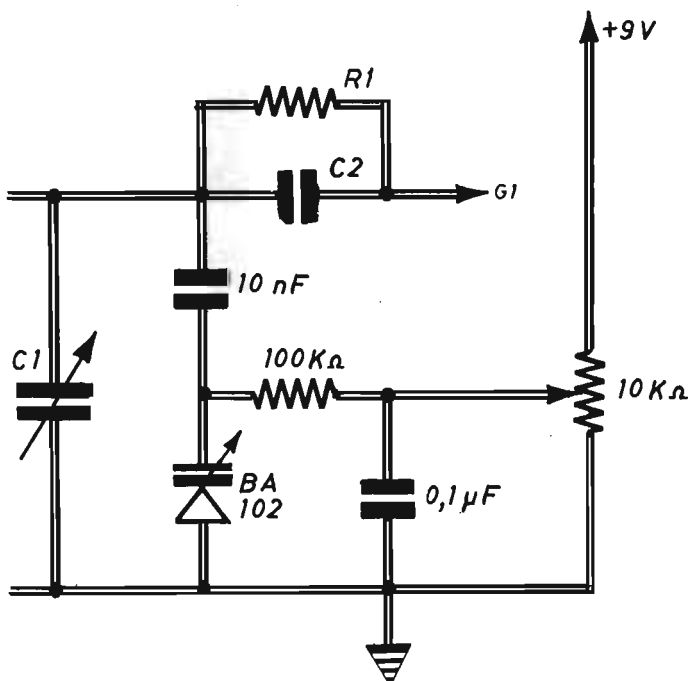



Fig. 6 - Coloro che volessero realizzare una sintonia fine, allo scopo di facilitare la manovra di ricerca delle emittenti radiofoniche, potranno comporre questa variante circuitale, che fa uso di un diodo varicap e nella quale la sintonia fine si esercita tramite il potenziometro da 10.000 ohm.

potranno essere superiori di qualche millimetro a quelle ora citate.
Sulla basetta del circuito stampato, il progetto va realizzato secondo il piano costruttivo riportato in figura 2, facendo bene attenzione ad inserire i condensatori elettrolitici secondo le loro esatte polarità. In ogni caso consigliamo di inserire dapprima tutte le resistenze e i condensatori e poi gli altri componenti.
Si tenga presente che il piedino 1 dell'integrato IC1 si trova in corrispondenza del dischetto di riferimento riportato sulla parte superiore del componente e ben visibile sullo schema di figura 2. Per quanto riguarda invece il transistor TR1, occorre far riferimento alla piccola tacca metallica, situata fra gli elettrodi di drain (D) e di source (S), per individuare agevolmente i rimanenti due elettrodi, ossia i due gate G1 - G2.
I due trimmer potenziometrici R2 - R10 potranno essere sostituiti con due potenziometri, di tipo a variazione lineare per R2 (reazione) e logaritmica per R10 (volume sonoro). I loro collegamenti con il circuito stampato possono essere effettuati con cavetti normali, non schermati, purché di lunghezza non eccessiva.
Il condensatore variabile ad aria C1, del valore di 300 pF, potrà essere ricavato da un ricevitore supereterodina fuori uso, lasciando inutilizzata la sezione oscillatrice e servendosi soltanto di quella d'aereo, cioè di quella formata da un maggior numero di lamelle. Ma in linea di

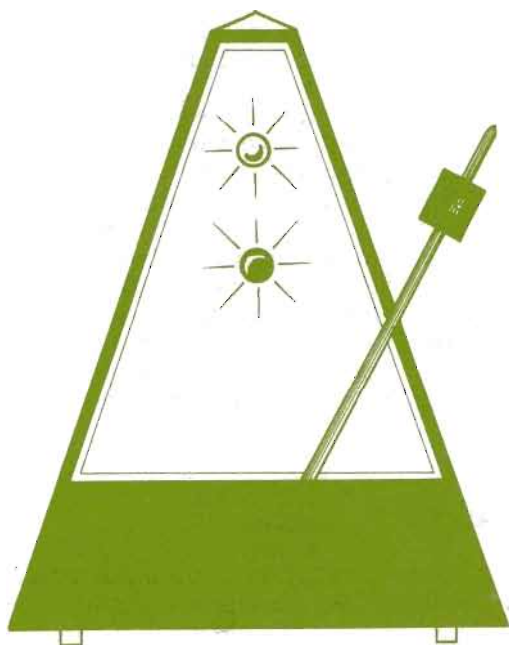
massima qualsiasi condensatore variabile ad aria potrà essere montato nel circuito del ricevitore, ricordando che le capacità più elevate vanno usate nel caso di adattamento del ricevitore all'ascolto delle gamme d'onda più lunghe, mentre le piccole capacità servono per l'ascolto delle gamme d'onda più corte (alte frequenze).
Per esempio, volendo effettuare l'ascolto delle onde lunghe, si dovrà sostituire la bobina L1 con quella più adatta e i cui dati costruttivi sono riportati nell'apposita tabella, mentre per C1 si dovranno collegare in parallelo le due sezioni visibili in figura 2.
Per facilitare la ricerca delle emittenti, il miglior condensatore variabile è certamente quello dotato di demoltiplica.
L'impedenza J1, da 470 μH, può essere sostituita con altre impedenze di valore più alto, per esempio da 1 mH ed oltre, fino ad un massimo di 10 mH, soprattutto quando si intende utilizzare il circuito per l'ascolto delle onde medie-lunghe.
Per quanto riguarda l'antenna, ricordiamo che, in serie ad essa è possibile inserire un trimmer capacitivo (compensatore) del valore di 100 ÷ 200 pF, allo scopo di ottimizzare la resa del ricevitore. Tale componente, indicato con CA nello schema di figura 1, va regolato, durante le ricezioni, in modo da rendere più forte e meglio comprensibile l'ascolto. L'antenna dovrà essere realizzata con trecciola di rame, tesa in posizione esterna nella lunghezza maggiore possibile.
La terra invece sarà rappresentata da un filo di rame collegato ad un tubo dell'acqua o del termosifone.
Ricordiamo che, in virtù della presenza della resistenza R11, collegata in serie al cursore del potenziometro di volume R10, il livello audio non potrà mai scendere a zero. E se ciò non fosse gradito, allora si dovrà sostituire la resistenza R11 con un ponticello, ossia cortocircuitare in pratica la stessa resistenza R11.
Concludiamo questa parte relativa al montaggio del ricevitore con una viva raccomandazione. Il transistor MOSFET, essendo un componente molto sensibile alle cariche elettrostatiche, deve essere saldato per ultimo sul circuito stampato, con l'avvertenza di utilizzare un saldatore dotato di punta collegata a massa.

SINTONIA FINE

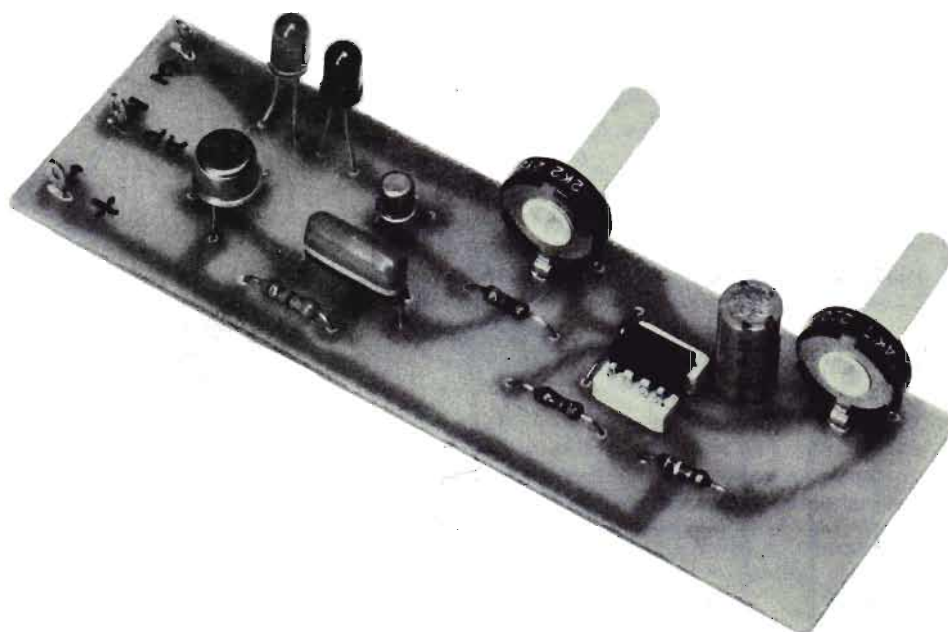
Pur essendo notevole la selettività di cui è dotato il ricevitore a reazione, occorre avere una mano molto ferma per sintonizzare perfettamente le emittenti con la manopola fissata sul perno del condensatore variabile. Per questo motivo abbiamo già consigliato l'uso di un condensatore dotato di demoltiplica. Tuttavia, per facilitare la centratura delle emittenti radiofoniche, si può anche ricorrere all'impiego di un secondo condensatore variabile, per esempio da 30 pF, collegato in parallelo a quello principale. Ma si può anche realizzare questo piccolo condensatore mediante l'inserimento, nel circuito di figura 1, di un diodo varicap, che dovrà essere collegato secondo la variante circuitale riportata in figura 6. In tal caso, la sintonia fine è ottenuta per mezzo del potenziometro da 10.000 ohm indicato in figura 6.

COLLAUDO

Ultimato il lavoro costruttivo, occorrerà procedere al collaudo del ricevitore a reazione. Si provvederà quindi ad alimentare il circuito chiudendo l'interruttore S1 (figura 1) e controllando subito il valore della tensione presente sul drain di TR1, che deve aggirarsi intorno agli 8 ÷ 5 V, come riportato sullo schema di figura 1. Questa misura di tensione deve essere condotta dopo aver ruotato completamente il cursore del trimmer R2 verso massa. Se i valori rilevati dovessero essere più bassi di quelli ora citati, ciò starà a significare che il MOSFET, pur essendo integro, presenta caratteristiche anomale. In tal caso occorrerà diminuire il valore della resistenza di drain R6, abbassandolo da 1.000 ohm a 800 ÷ 600 ohm.
Ruotando il cursore di R2 verso il massimo valore resistivo, la tensione rilevata sul drain dovrà scendere a 5 V circa.
A questo punto si potranno controllare tutti gli altri valori di tensione riportati sullo schema di figura 1, allo scopo di constatare l'esattezza del lavoro costruttivo e la buona qualità delle saldature a stagno.
Coloro che vorranno tarare un'eventuale scala parlante o numerica, potranno servirsi di un oscillatore modulato, da accoppiarsi terra con terra e con la presa d'antenna attraverso un condensatore da 5 pF.
Durante la ricerca delle emittenti, tramite la rotazione del perno del condensatore variabile C1, il trimmer R2 va regolato su una posizione più bassa di quella in cui si manifesta il caratteristico fischio della reazione. Poi, una volta centrata l'emittente, si ruota ancora il perno di R2 fino a riprodurre in cuffia il fischio, quindi lo si riporta lentamente all'indietro fermandolo proprio quando il fischio scompare.

PRATICO
ECONOMICO
DI SICURO AFFIDAMENTO

METRONOMO AUDIOVISIVO

Il metronomo audiovisivo, con circuito integrato, rappresenta il risultato delle più avanzate tecnologie dell'elettronica. Il suo avvento, quindi, supera, per funzionalità e caratteristiche, ogni altro analogo modello del tempo passato, soprattutto nello studio della musica e della danza. Lo testimonia l'interesse di quanti si sono votati allo studio di uno strumento musicale e che, fino ad alcuni anni or sono, si servivano del metronomo di tipo meccanico, costituito principalmente da un pendolo azionato da una molla. Ossia di quel dispositivo, in grado di emettere un battito ben accentuato e perfettamente ritmato, con il quale era possibi-

Data l'estrema semplicità circuitale, tutti lo possono costruire. E gli studenti di musica, i maestri di danza, gli sperimentatori, potranno utilmente servirsene, con la certezza di disporre di un dispositivo con prestazioni perfettamente costanti nel tempo.

le valutare acusticamente il tempo, ma che presentava due grossi svantaggi, di cui il primo era quello di richiedere periodicamente la ricarica della molla, con l'evidente rischio che questa rimanesse scarica nel momento in cui il metronomo diveniva più necessario. Il secondo vantaggio era rappresentato dalla scomoda regolazione del periodo del battito, per il quale era necessario cambiare la posizione della massa del pendolo lungo l'asse di sostegno.
Bastano dunque questi due soli elementi negativi del metronomo classico per indirizzare tutti i nuovi studenti di musica verso il metronomo audiovisivo, che consente di ottenere le stesse prestazioni, ma ad un costo decisamente inferiore e senza gli inconvenienti ora ricordati.

QUALITÀ E USI DELLO STRUMENTO

Il metronomo elettronico, se confrontato con quello meccanico tradizionale, vanta una maggiore maneggevolezza e può funzionare in qualunque posizione. Inoltre, può essere costruito in un contenitore di piccole dimensioni, senza turbare l'ordine distributivo degli elementi necessari per lo studio della musica.

Corrispondenze fra tempi musicali e battute al minuto del metronomo

Tempi	Battute al minuto
Largo	40 ÷ 69
Larghetto	72 ÷ 96
Adagio	100 ÷ 120
Andante	126 ÷ 152
Allegro	160 ÷ 176
Presto	184 ÷ 208

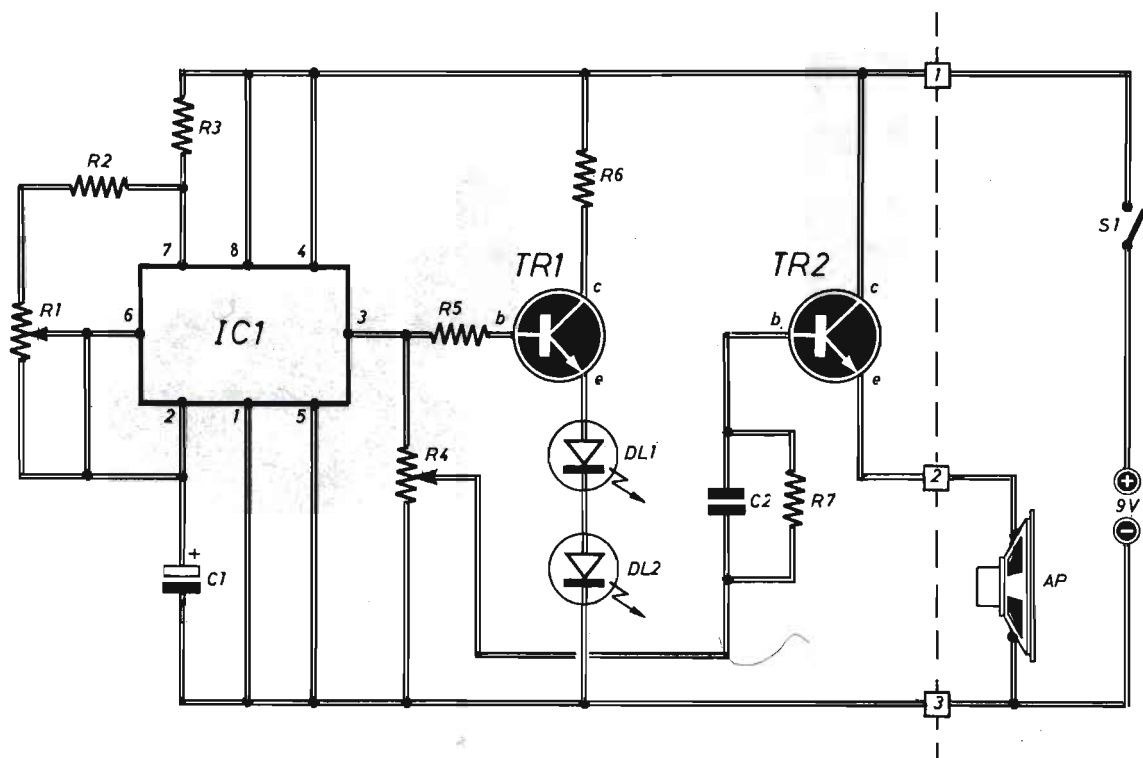



Fig. 1 - Circuito teorico del metronomo audiovisivo descritto nel testo. Con il trimmer R1 si regola la frequenza delle battute, mentre con R4 si controlla il volume sonoro in altoparlante. La linea tratteggiata sta ad indicare che tutti gli elementi riportati a sinistra debbono essere applicati sul circuito stampato, mentre quelli disegnati sulla destra rimangono fuori e possono trovare naturale alloggiamento in un apposito contenitore.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	50 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C2	=	220.000 pF

Resistenze

R1	=	4.700 ohm (trimmer)
R2	=	390 ohm
R3	=	1.000 ohm
R4	=	2.200 ohm (trimmer)
R5	=	1.500 ohm
R6	=	220 ohm
R7	=	8.200 ohm

Varie

IC1	=	555 (integrato)
TR1	=	BC107 (transistor)
TR2	=	2N1711 (transistor)
DL1	=	diodo led
DL2	=	diodo led
S1	=	interruttore
AP	=	altoparlante (8 - 16 - 22 - 40 ohm)

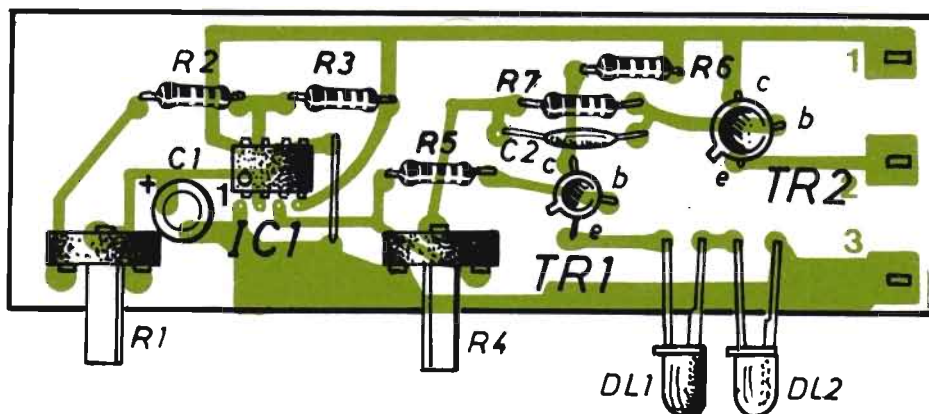



Fig. 2 - Piano costruttivo della sezione elettronica del metronomo eseguito su circuito stampato. Si noti, a fianco dell'integrato IC1, la presenza di un ponticello che garantisce la continuità del circuito fra il piedino 5 del componente e la linea di massa, che coincide con quella dell'alimentazione negativa a 9 Vcc. I due trimmer R1 - R4 possono essere vantaggiosamente sostituiti con due potenziometri, di tipo a variazione lineare.

L'uso del metronomo è principalmente riservato a chi si interessa di musica o di danza, ma in pratica il suo impiego si estende ben oltre questi confini, dato che in molte occasioni può servire da strumento temporizzatore. Infatti, una tipica utilizzazione del metronomo elettronico vien fatta nei laboratori fotografici, per stabilire il tempo di esposizione dei materiali sensibili. Ma esso può servire pure per controllare alcuni processi chimici, quando non è possibile tenere sott'occhio un orologio, se non si vuole perdere di vista una precisa reazione chimica, oppure, più generalmente, quando si desidera avere costantemente la nozione del tempo in forma acustica od ottica.
Ciò detto, vogliamo ritenere che la presentazione di questo progetto possa interessare una grande quantità di lettori, ai quali, prima o poi, può capitare di dover effettuare un conteggio del tempo.

UN INTEGRATO TEMPORIZZATORE

Dopo i metronomi a pendolo, completamente meccanici, apparvero sul mercato quelli elettrici che, per il loro funzionamento, sfruttavano differenti principi, come ad esempio quello dell'innesco delle lampade al neon o della carica e scarica dei condensatori, oppure quello delle lamine bimetalliche. Soltanto in un tempo successivo l'elettronica permise il funzionamento di questi rudimentali temporizzatori; dapprima con l'impiego delle valvole termoioniche e poi con i più pratici e meno ingombranti transistor. Oggi, invece, si ricorre all'avanzata tecnologia dei circuiti integrati i quali, con una modesta spesa, permettono la realizzazione di apparati con prestazioni elevatissime e caratteristiche decisamente professionali.
Nel settore specifico dei circuiti integrati temporizzatori esistono vari dispositivi, ma il più diffuso fra tutti, ed anche il più reperibile ed economico, è certamente l'integrato 555, che è stato progettato e realizzato, per la prima volta, dalla Signetics. Successivamente esso è stato costruito da tutte le altre principali case produttrici di componenti integrati.
Tale dispositivo, che è stato da noi adottato per la realizzazione del metronomo audiovisivo, incorpora due tipi di circuiti: uno lineare e uno digitale.
In pratica si tratta di un timer di precisione, regolabile per temporizzazioni che si estendono dal microsecondo fino ad un'ora. Ma il limite massimo può essere facilmente superato con particolari accorgimenti.
A seconda del collegamento dei suoi terminali, l'integrato 555 può trasformarsi in oscillatore

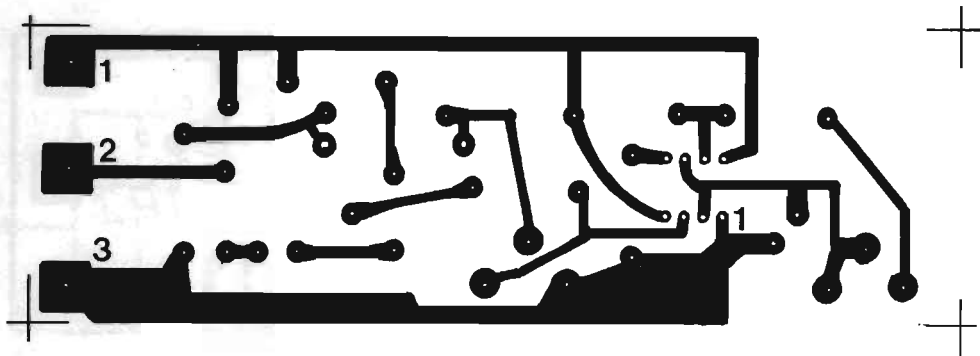



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato, qui riportato in grandezza reale, onde facilitare il compito costruttivo riservato al lettore. La basetta, di materiale isolante e di forma rettangolare, deve avere le dimensioni di 12,5 cm x 4 cm.

astabile o monostabile. Nel nostro caso, il collegamento viene effettuato in modo da ottenere un oscillatore astabile, che genera segnali ad onda quadra con frequenze comprese tra i 40 e i 208 battiti al minuto.

ANALISI DEL CIRCUITO

Entriamo ora nel vivo dell'argomento, cominciando con l'esame del circuito teorico riportato in figura 1.
Diciamo subito che la rete di temporizzazione di IC1 è costituita dal trimmer R1, dalle due resistenze R2 - R3 e dal condensatore elettrolitico C1. Quest'ultimo, inizialmente scarico, comincia a caricarsi attraverso le resistenze di temporizzazione, sino a raggiungere un valore di tensione che si aggira intorno ai 2/3 di quello dell'alimentatore, che è di 9 Vcc.
A questo punto, uno dei due comparatori, presenti all'interno dell'integrato 555, fa commutare l'uscita e, contemporaneamente, avvia il circuito di scarica del condensatore C1, cortocircuitando a massa il terminale 7 di IC1.
La scarica del condensatore C1 procede progressivamente e soltanto quando la tensione presente sui suoi terminali si abbassa ad un valore pari ad 1/3 di quello della tensione di alimentazione, allora il secondo comparatore di IC1 provoca una nuova commutazione dell'uscita e l'arresto del circuito di scarica del condensatore C1. Il quale riprende ora a ricaricarsi, per dar vita ad un nuovo ciclo perfettamente uguale al precedente.

Per concludere, possiamo ora dire che, in uscita, si genera un'oscillazione ad onda quadra, alla quale corrispondono dei continui cicli di carica e scarica, del condensatore elettrolitico di temporizzazione C1, tra i valori di 1/3 e 2/3 della tensione di alimentazione.

L'INFORMAZIONE AUDIOVISIVA

L'uscita del temporizzatore, corrisponde al piedino 3 di IC1, è collegata con due sistemi di rivelazione: uno ottico e l'altro acustico.
La sezione relativa all'informazione ottica è composta dal transistor NPN mod. BC107 (TR1), dalle resistenze R5 - R6 e dai due diodi led DL1 - DL2.
Il transistor TR1 è montato in circuito «emitter follower», ovvero nella configurazione con uscita di catodo, sul quale risultano applicati i due diodi led collegati in serie che, qualora vengano scelti in due colori diversi, per esempio rosso e verde, offrono un effetto ottico assai gradevole.
Quando l'uscita dell'integrato 555 è «alta» (coloro che seguono diligentemente il nostro Corso sugli Integrati Digitali, pubblicato a puntate successive nel presente periodico fin dal gennaio del corrente anno, sanno che cosa si intende per «uscita alta»), il transistor TR1 diviene conduttore e provoca la conseguente accensione dei due diodi led. Attraverso i quali la corrente rimane limitata, dalla presenza della resistenza R6, collegata sul circuito di collettore, ad un valore che si aggira intorno ai 20 mA

e che consente di raggiungere una buona luminosità nei dispositivi ottici.
E veniamo ora alla seconda sezione di rivelazione dei segnali uscenti da IC1, quella acustica. La quale è controllata dal trimmer R4, con cui è possibile regolare a piacere la quantità di segnale inviata all'amplificatore TR2. Per cui si può dire che il trimmer R4 si comporta come un vero e proprio elemento di regolazione del volume sonoro in altoparlante.
Il segnale, opportunamente dosato in R4, viene prelevato dal cursore ed inviato alla base del transistor NPN, di tipo 2N1711, attraverso il gruppo resistivo-capacitivo C2 - R7.
Il transistor TR2, poi, amplifica il segnale al punto di costringere l'altoparlante AP ad emettere un chiaro e distinto TOC, senza peraltro accusare lo svantaggio di un forte assorbimento di corrente, certamente non tollerato dalle pile di alimentazione. Infatti, il valore della corrente assorbita dai sistemi di rivelazione ottico e acustico si aggira fra i 15 mA, a diodi led spenti, e i 40 mA, con entrambi i diodi led accesi ed in presenza del suono (TOC). E tale vantaggio deriva, ovviamente, dalla presenza del gruppo R-C inserito sul circuito di base del transistor TR2.

REALIZZAZIONE DEL METRONOMO

La costruzione del metronomo audiovisivo non comporta alcuna difficoltà pratica e per tale motivo essa si addice pure ai meno esperti. Tutti i componenti, infatti, sono di facile reperibilità commerciale e l'ausilio del circuito stampato, di cui in figura 3 presentiamo il disegno in grandezza reale, evita qualsiasi errore di cablaggio.
Sulla basetta del circuito stampato i componenti debbono essere applicati seguendo attentamente il piano costruttivo riportato in figura 2. Da essa rimangono esclusi l'altoparlante AP, l'interruttore S1 e le pile di alimentazione, che possono essere in numero di due, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare la tensione di 9 V.
L'integrato IC1 può essere applicato, indifferentemente, tramite uno zoccolo oppure mediante saldature a stagno dei suoi piedini sulle corrispondenti piste del circuito stampato. Ai principianti, tuttavia, consigliamo l'uso dello zoccoletto, con il quale si evita di apporre la punta del saldatore sui piedini del componente, con il pericolo di danneggiarlo. In ogni caso, però l'integrato dovrà essere inserito nel verso esatto, tenendo conto della posizione del piedino 1, chiaramente indicato in figura 2 e in prossimità del quale, sul corpo superiore dell'elemento, è impresso un piccolo segno (cerchietto), che funge da guida per la lettura numerica degli otto piedini nella loro ordinata successione.
Per quanto riguarda i due transistor TR1 - TR2, ricordiamo che il riconoscimento degli elettrodi di collettore – base – emittore si effettua facendo riferimento alla piccola tacca sporgente dal corpo del componente e posizionata fra l'emittore e il collettore, come indicato nello schema di figura 2.
Anche i due diodi led sono elementi polarizzati, che non possono essere inseriti casualmente nel circuito, ma in rispetto dell'esatta posizione del catodo e dell'anodo, così come indicato in figura 2, in cui si può notare che l'elettrodo di catodo presenta una superficie maggiore in prossimità dell'uscita dal diodo.
Il condensatore C1, da noi indicato nell'elenco componenti come un elettrolitico da 50 μF - 25 V1, deve essere di ottima qualità, onde garantire prestazioni sempre costanti nel tempo. Volendo, questo condensatore potrà essere sostituito con analogo componente al tantalio, che assicura maggiori benefici di precisione.
Il componente, che maggiormente incide sul buon funzionamento del metronomo, è certamente il trimmer R1, che dovrà essere di ottima qualità, al fine di consentire un progressivo e regolare controllo delle battute fra le 40 e le 208 al minuto. Ma coloro che volessero ottenere una gamma di oscillazioni più ampia, potranno sostituire questo trimmer con un potenziometro, di tipo a variazione lineare, con valore resistivo di 10.000 ohm o 22.000 ohm.
Per raggiungere un sistema di regolazioni preciso, occorrerebbe sostituire il trimmer R1 con un potenziometro multigiro di tipo professionale, ma ciò è sconsigliabile, perché il costo di questo componente supererebbe di gran lunga quello di tutti gli altri componenti messi assieme. Meglio dunque ricorrere al semplice accorgimento di dotare il potenziometro di una adatta demoltiplica, con lo scopo di raggiungere gli stessi risultati.
L'altoparlante AP può essere di tipo comune, con impedenza di 8 ohm, ma funzioneranno meglio quegli altoparlanti con impedenze di valore superiore, di 16 ohm, 22 ohm o 40 ohm.
Il diametro ottimale di questo componente sarà di 10 cm, ma questo non rappresenta comunque un elemento critico. È certo che, volendo inserire il tutto in un contenitore, con funzioni di cassa acustica, il diametro dell'altoparlante rimarrà condizionato dalle dimensioni dello stesso contenitore.

Per la sicurezza dei vostri apparati

Un facile e rapido esame

Valutazione della corrente di fuga

ELETTROLITICI AL COLLAUDO

Fra i componenti elettronici, quelli che più di tutti vanno soggetti a deterioramento, sono sicuramente i condensatori elettrolitici. Soprattutto quando vengono lasciati inoperosi per lungo tempo.
È risaputo, infatti, che la miglior medicina, per conservare in perfetto stato di salute questi tipi di condensatori, consiste nel tenerli costantemente, o almeno saltuariamente, sotto tensione, per impedire che l'elettrolita, in essi contenuto, si deteriori. Ma questa condizione, purtroppo, non viene rispettata negli apparati rimasti inutilizzati per mesi ed anni, in cui uno o più condensatori possono denunciare il caratteristico fenomeno della perdita.
Normalmente i condensatori elettrolitici più esposti ai rischi di danneggiamento sono quelli di filtraggio della tensione di rete-luce. Ma anche altri condensatori possono subire danni, più o meno gravi, provocando il mancato funzionamento di un apparato elettronico od un suo comportamento anomalo.
È necessario, quindi, che ogni dilettante sia in grado di collaudare, attraverso un semplice circuito di prova e controllo, lo stato elettrico dei condensatori elettrolitici, nuovi od usati che

I condensatori elettrolitici, quando rimangono inutilizzati per lungo tempo, possono subire dei danni, che si riflettono negativamente sul buon funzionamento degli apparati in cui vengono utilizzati. Conviene quindi sottoporli sempre ad un semplice ma attento esame, prima dell'uso, seguendo i metodi descritti in questa sede.

siano, ogni volta che ci si accinge ad utilizzarli ed anche durante il loro funzionamento nelle diverse apparecchiature elettroniche.

PROCESSO DI DETERIORAMENTO

Prima di descrivere il semplice sistema di prova dei condensatori elettrolitici, vogliamo qui ricordare il meccanismo di invecchiamento di tali componenti, unitamente alle loro principali proprietà.

Facendo riferimento al disegno riportato in figura 1, nella quale il condensatore elettrolitico è visto, in parte, attraverso una lente di ingrandimento, possiamo assimilare questo componente ad un condensatore piatto, composto da due fogli di alluminio, fra i quali è interposto un foglio di carta impregnato di una sostanza chimica, che prende il nome di «elet-

Fig. 1 - Il condensatore elettrolitico può essere assimilato ad un condensatore piatto, composto da due fogli di alluminio (part. 1 e 4) di cui uno, nella sua faccia interna, è ossidato (part. 2); fra i due fogli di alluminio è interposta una striscia di carta impregnata di una sostanza chimica, che prende il nome di «elettrolita». Gli elementi che compongono il condensatore sono: striscia di alluminio internamente ossidata (1), faccia ossidata del foglio di alluminio (2), carta impregnata di elettrolita (3), seconda striscia di alluminio (4), terminale positivo (5), terminale negativo (6).

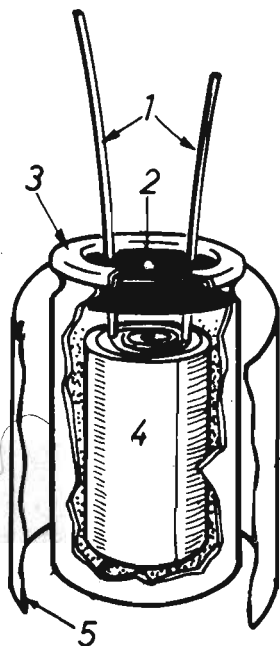



Fig. 2 - Vista in «esploso» di un condensatore elettrolitico. Gli elementi che lo compongono sono: terminali positivo e negativo (1), tappo di gomma (2), contenitore di alluminio (3), condensatore vero e proprio ottenuto dall'avvolgimento delle due striscie di alluminio (4), rivestimento in plastica recante i dati elettrici e le polarità del componente (5).

trolita conduttore».
Una delle due facce interne di uno dei due fogli di alluminio è ossidata e, come è noto, l'ossido di alluminio rappresenta un buon isolante e realizza, quindi, nel condensatore elettrolitico, un dielettrico molto sottile, che permette di raggiungere elevate capacità con ridotte dimensioni del componente.
Si può ora comprendere perché gli elettrolitici vengono così chiamati. Infatti, pur essendo presenti in essi due fogli di alluminio, la seconda vera armatura è l'elettrolita e non il foglio di alluminio non ossidato.
Nella realtà costruttiva, i due fogli di alluminio, fra i quali è interposto l'elettrolita, sono avvolti e inseriti in un cilindretto contenitore (figura 2).
In corrispondenza con lo spessore di strato di ossido isolante, i condensatori possono sopportare, impunemente, precisi valori massimi di tensione applicata agli elettrodi. Purtroppo, lo strato di ossido non è sempre uniforme e perfetto e ciò determina in particolari condizioni, quali un'elevata temperatura od una eccessiva tensione applicata fra le armature, la cosiddetta «corrente di fuga» del condensatore.
Attualmente esistono molto tipi di condensatori elettrolitici, ma tutti sono componenti polarizzati, cioè muniti di un terminale positivo e di uno negativo. Invertendo l'ordine di applicazione delle due tensioni sui terminali, si corre il rischio di distruggere in breve tempo il componente.

CORRENTE DI FUGA

Per definire la buona qualità di un condensatore elettrolitico, si suole indicare la sua corrente di fuga che, peraltro, costituisce un parametro difficilmente valutabile, ma che dipende essenzialmente dal valore capacitivo e da quello della tensione.
Un valore di confronto accettabile e attribuibile alla corrente di fuga di un condensatore elettrolitico, può essere quello espresso dalla seguente formula:

$$\mathbf{If = 0,1 \times C \times V + 10}$$

nella quale If misura la corrente di fuga espressa in microampere, C indica la capacità di microfarad e V la tensione in volt, quando il prodotto CV è inferiore a 1.000. Per valori superiori, la precedente formula assume questa nuova espressione:

$$\mathbf{If = 0,06 \times C \times V + 50}$$

Per esempio, per un condensatore elettrolitico da 25 μF - 12 Vl, un valore ammissibile della corrente di fuga è il seguente:

$$\mathbf{If = 0,1 \times 25 \times 12 + 10 = 40\ \mu A}$$

Ricordiamo che le formule ora presentate dovranno essere adottate dal lettore in sede pratica di analisi dei condensatori elettrolitici e, in particolare, quando si debba valutare la corrente di fuga del componente. La loro applicazione, del resto, è talmente semplice che può essere rapidamente condotta anche da chi ha poca dimistichezza con la matematica.
L'andamento tipico della corrente di fuga, in un condensatore elettrolitico, è quello rappresentato dal diagramma riportato in figura 3. In esso si nota come, una volta superato il valore della tensione di picco Vp, la corrente di fuga

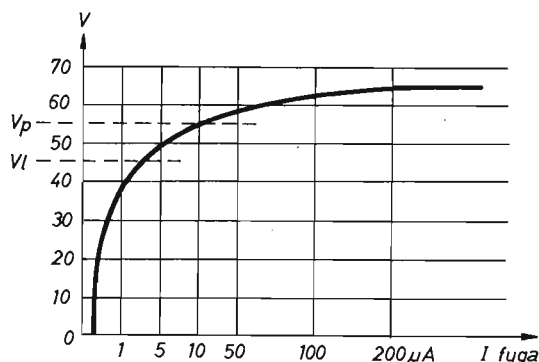
Fig. 3 - Con questo diagramma si interpreta l'andamento tipico della corrente di fuga di un condensatore elettrolitico. Una volta superato il valore della tensione di picco Vp, la corrente di fuga aumenta considerevolmente fino a raggiungere valori elevatissimi.

aumenti considerevolmente. Ciò vuol anche significare che la tensione applicata sui terminali di un condensatore elettrolitico non deve mai superare il valore della tensione di lavoro Vl.
Le nuove grandezze ora citate, quella della tensione di lavoro Vl e quella della tensione di picco Vp, sono quasi sempre riportate sul corpo esterno di ogni condensatore elettrolitico. La prima sta ad indicare il massimo valore di tensione al quale si può far lavorare in continuità il condensatore, senza che questo subisca danni. La seconda stabilisce il valore temporaneo di tensione al quale può ancora funzionare il condensatore senza danneggiarsi. Tale valore è di norma superiore del 10% ÷ 15% a quello di Vl.
Un altro elemento in grado di influenzare la corrente di fuga è costituito dalla temperatura. Ciò è interpretato dal diagramma di figura 4, in cui si ravvisa come, oltre un certo valore di temperatura, la corrente di fuga aumenti notevolmente. È quindi prudente far sempre lavorare i condensatori elettrolitici lontano da fonti di calore.
La corrente di fuga viene valutata pure nei condensatori al tantalio, che rappresentano una variante dei condensatori elettrolitici. In questi, uno dei due elettrodi è costituito da un materiale spugnoso con superficie di contatto apparen-

Fig. 4 - Anche la temperatura costituisce una grandezza fisica che può influenzare il comportamento del condensatore elettrolitico. Il presente diagramma dimostra come, da un certo valore della temperatura (asse delle ascisse) in poi, la corrente di fuga aumenti notevolmente.

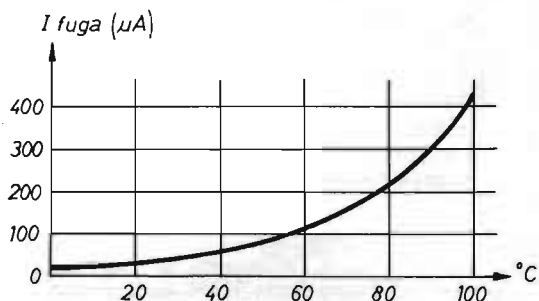
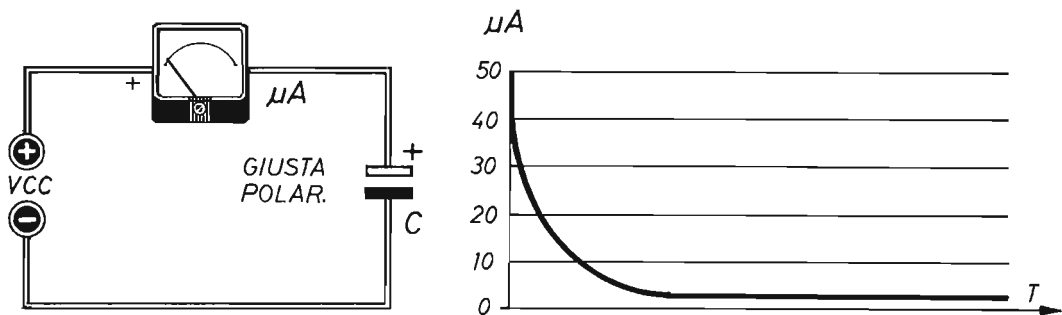



Fig. 5 - Lo schema riportato a sinistra interpreta il modo corretto di inserimento del condensatore elettrolitico in un circuito alimentato in corrente continua. Il terminale positivo del componente è rivolto verso il morsetto positivo dell'alimentatore. Se il condensatore è in ottimo stato, l'indice dello strumento (microamperometro) segnala una notevole intensità di corrente iniziale, che scende poi repentinamente al valore normale della corrente di fuga.

temente piccola, ma in realtà molto elevata. Il materiale poroso (figura 8), che fa capo ad uno dei due elettrodi, è immerso nell'elettrolita e racchiuso in un contenitore di alluminio a forma di goccia e ricoperto con resina colorata. L'armatura non ossidata del condensatore al tantalio è soltanto un contatto elettrico per l'elettrolita il quale, essendo un conduttore, si inserisce in tutti i pori del nucleo.

Il criterio per valutare la corrente di fuga in questi tipi di condensatori è contenuto nella seguente formula:

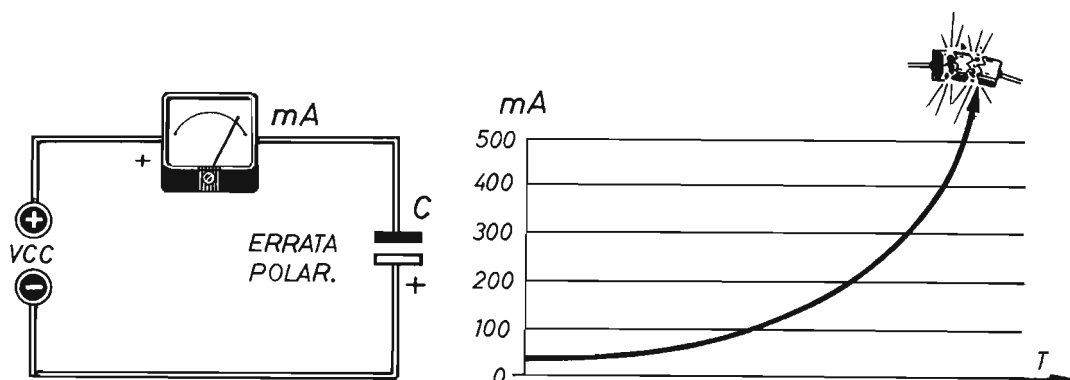



Fig. 6 - Nello schema riportato a sinistra il condensatore elettrolitico è inserito in modo errato. Il milliamperometro, in tal caso, continua a segnalare un progressivo aumento di corrente, che dura fino alla distruzione (esplosione) del componente.

$$If = 0,02 \times C \times V + 2$$

nella quale, essendo C valutato in microfarad e V in volt, la corrente di fuga If rimane espressa in microampere.

LA POLARIZZAZIONE

Abbiamo definito il condensatore elettolitico come un componente polarizzato. Ciò significa che la tensione applicata ai suoi terminali deve tener conto delle precise polarità del componente. In caso contrario, il condensatore, anziché comportarsi come un serbatoio di cariche elettriche, diverrebbe un conduttore, con il conseguente riscaldamento dell'elettrolita, con la inevitabile dilatazione dei gas prodotti e l'esplosione del componente. A tale proposito va ricordato che tutti i condensatori elettrolitici dispongono di una valvola di sicurezza, rappresentata da «un punto debole» dell'elemento che, in caso di surriscaldamento, consente la fuoriuscita dell'elettrolita con uno scoppio alquanto modesto. Se questo «punto debole» non ci fosse, il condensatore elettrolitico potrebbe trasformarsi in una piccola bomba, come spesso è accaduto ai primordi dell'elettronica. Ma ciò è chiaramente indicato negli schemi delle figure 5 e 6.

La figura 5, in particolare, interpreta il concetto di corretto inserimento, in un circuito, di un condensatore elettrolitico. Il terminale positivo di C è rivolto verso il morsetto positivo dell'alimentatore in corrente continua, quello negativo verso il morsetto negativo dell'alimentatore. All'atto dell'inserimento nel circuito, a condensatore scarico, il microamperometro μA segnala per un attimo un notevole passaggio di corrente, ma poi l'indice dello strumento scende al valore naturale ed accettabile della corrente di fuga e rimane stabile su tale nuovo valore.

Nello schema di figura 6 il condensatore elettrolitico C appare inserito in modo errato, perché il terminale positivo è rivolto verso il morsetto negativo dell'alimentatore in corrente continua; ovviamente, il terminale negativo rimane erroneamente rivolto verso il morsetto positivo dell'alimentatore. In tal caso la corrente, già inizialmente intensa (si noti che il suo valore è compreso fra 0 mA e 100 mA e quindi si aggira intorno ai 50 mA), aumenta progressivamente col passare del tempo T (asse delle ascisse). Infatti, a causa del riscaldamento dell'elettrolita e per la concomitanza con altri effetti elettrochimici, la temperatura del condensatore aumenta fino al punto in cui si verifica l'esplosione del componente.

IL PACCO DELL'HOBBYSTA

Per tutti coloro che si sono resi conto dell'inesauribile fonte di progetti contenuti nei fascicoli arretrati di Elettronica Pratica, abbiamo preparato questa interessante raccolta di pubblicazioni.

Le nove copie della rivista sono state scelte fra quelle, ancora disponibili, ma in rapido esaurimento, in cui sono apparsi gli argomenti di maggior successo della nostra produzione editoriale.

L. 9.000

Il pacco dell'hobbysta è un'offerta speciale della nostra Editrice, a tutti i nuovi e vecchi lettori, che ravviva l'interesse del dilettante, che fa risparmiare denaro e conduce alla realizzazione di apparecchiature elettroniche di notevole originalità ed uso corrente.

Richiedeteci subito IL PACCO DELL'HOBBYSTA inviando l'importo anticipato di L. 9.000 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

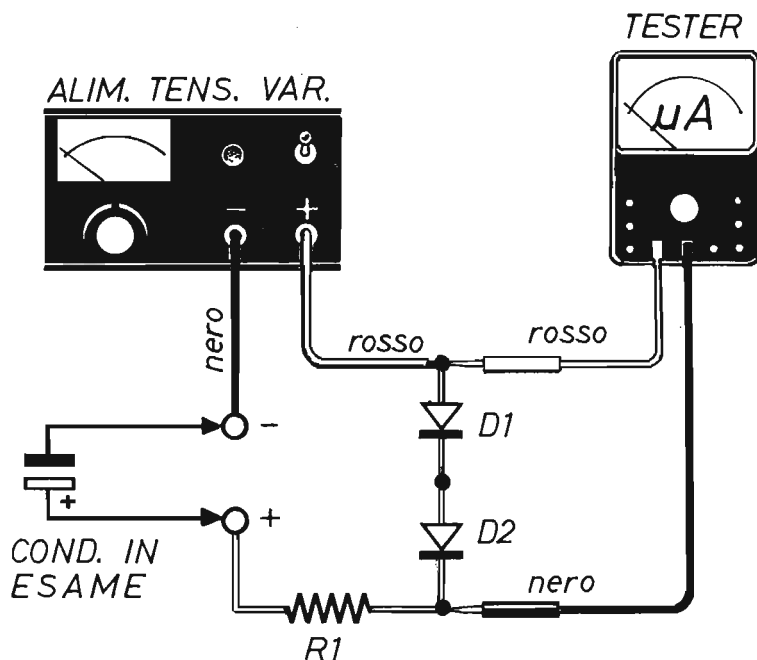



Fig. 7 - Lo stato elettrico di un condensatore elettrolitico può essere facilmente e rapidamente controllato con questo circuito di prova secondo il metodo ampiamente descritto nel testo.

R1	=	**1.000 ohm - 1W**
D1	=	**1N4004 (diodo al silicio)**
D2	=	**1N4004 (diodo al silicio)**

VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE

Da quanto finora detto appare evidente che, prima di montare un condensatore elettrolitico, nuovo, ma lasciato inutilizzato per lungo tempo in un cassetto assieme ad altri componenti elettronici, conviene sempre procedere ad una verifica delle sue qualità.

Senza ricorrere a costose apparecchiature, è possibile esaminare lo stato di un condensatore elettrolitico servendosi del circuito di prova riprodotto in figura 7, che è composto da un alimentatore in grado di erogare tensioni continue regolabili, da una resistenza di protezione R1 del valore di 1.000 ohm - 1 W, da due diodi al silicio (D1 - D2) e da un tester commutato nella misura delle correnti continue.

Le modalità d'impiego del circuito di prova di figura 7 sono assai semplici. Il condensatore elettrolitico da esaminare deve essere inserito nel modo indicato nello schema, ossia con il terminale negativo rivolto verso il morsetto negativo dell'alimentatore a tensione continua regolabile. Ovviamente, prima di accendere l'alimentatore, questo dovrà essere regolato su un basso valore di tensione, inferiore a quello di lavoro Vl del condensatore. Contemporaneamente si osserverà la scala del microamperometro e si noterà, inizialmente, un'indicazione di corrente elevata; quindi, nello spazio di tempo che può raggiungere il minuto, l'indice del microamperometro si sposterà verso l'inizio-scala raggiungendo una posizione stabile. Ora il condensatore elettrolitico è carico, ma l'indicazione offerta dal microamperometro non deve

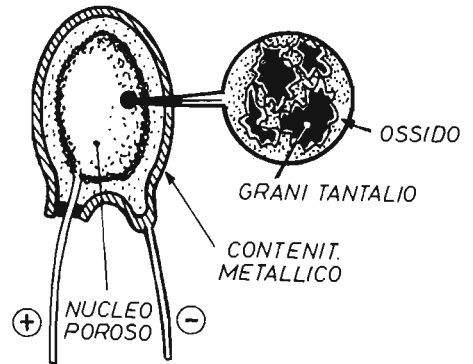
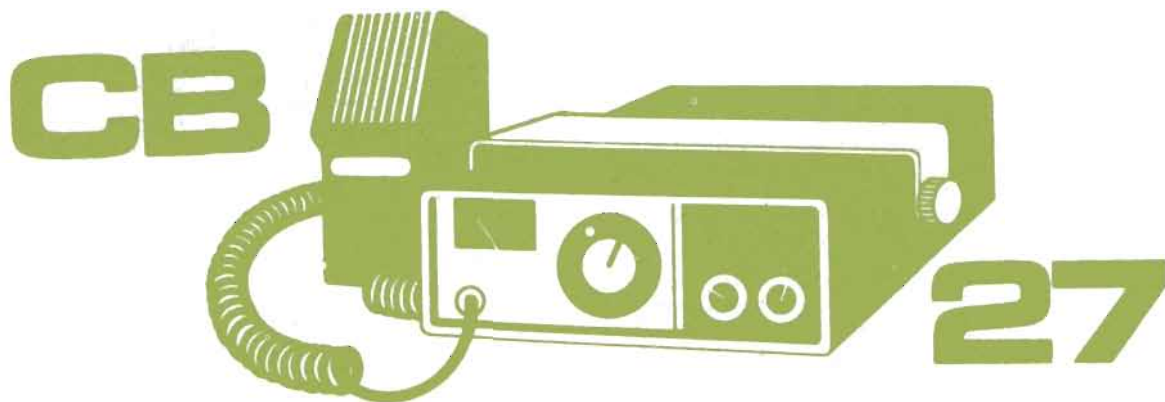



Fig. 8 - Il condensatore al tantalio costituisce una variante del condensatore elettrolitico. Esso è composto da un nucleo di materiale spugnoso con superficie di contatto apparentemente piccola, ma in realtà molto elevata. Il materiale poroso, che fa capo ad uno dei due elettrodi, è immerso nell'elettrolita e racchiuso in un contenitore di alluminio, a forma di goccia, ricoperto con resina colorata. Anche per esso, come detto nel testo, occorre valutare l'intensità della corrente di fuga.

ritenersi definitiva. Perché occorre effettuare un'altra prova. È necessario infatti regolare nuovamente l'alimentatore su un valore di tensione pari a quello della tensione di lavoro del condensatore in esame o, comunque, su quello in cui il condensatore sarà chiamato a lavorare (valore della tensione di effettivo impiego del condensatore). Ed ora, con la nuova indicazione offerta dal microamperometro e servendosi delle formule di calcolo relative alla valutazione della corrente di fuga prima citate, si valuteranno le caratteristiche del componente, concludendo se questo è da ritenersi ottimo, discreto o da scartare.

PROVA DELLE POLARITÀ

Con il circuito di prova riportato in figura 7 è anche possibile identificare le polarità di un condensatore elettrolitico quando possono sorgere dei dubbi sull'esatta posizione del terminale positivo e di quello negativo. Infatti, se il condensatore viene collegato al circuito di prova in modo corretto, allora il comportamento del circuito è quello precedentemente descritto. Ossia, dapprima il microamperometro segnala una forte corrente, poi, nello spazio di un minuto, il valore della corrente si abbassa a quello normale della corrente di fuga. In tal caso, anche se in corrispondenza dei terminali del condensatore non appaiono i segni indicativi della tensione positiva e di quella negativa, l'individuazione dei terminali è cosa fatta, perché è quella segnalata in figura 7. Al contrario, se il collegamento del condensatore viene fatto in modo errato, l'indice del microamperometro, anziché scendere fino a raggiungere il valore della corrente di fuga, salirà costantemente, ma non in misura paurosa, in virtù della presenza della resistenza di limitazione di corrente R1 e dei due diodi al silicio D1 - D2, che proteggono in ogni caso il tester dagli eccessi di corrente.
Consigliamo di condurre questa prova prendendo le mosse da un valore della tensione di alimentazione molto basso, ossia di pochi volt, dopo aver opportunamente regolato l'alimentatore in corrente continua.

LE PAGINE DEL

TENSIONI COSTANTI IN AUTO

Tutti coloro che montano ed utilizzano apparecchiature elettroniche in auto, derivando la tensione di alimentazione dalla batteria, sono convinti che, trattandosi di una tensione continua, questa rimanga perfettamente costante in ogni momento. Ma poi, a lungo andare, ci si convince che, nel circuito elettrico dell'autovettura, vi sono tali e tanti problemi i quali, rimanendo irrisolti, possono compromettere il funzionamento di radiotelefoni, radioricevitori, mangianastri ed altri dispositivi fino ad intaccarne seriamente l'integrità.
L'impianto di alimentazione negli automezzi è costituito, oltre che nell'accumulatore, anche dal suo circuito di ricarica che, a seconda dei modelli d'auto, può consistere in una dinamo o in un alternatore, entrambi provvisti dei necessari elementi elettronici o meccanici di regolazione della carica della batteria. Infatti, come si sa, all'atto dell'avviamento del motore, l'energia elettrica necessaria per mettere in movimento gli organi meccanici viene fornita dalla batteria, poi, una volta avviato il motore, intervengono la dinamo o l'alternatore a mantenere attivo tutto il circuito elettrico, erogando pure una certa quantità di energia alla stessa batteria se questa necessita di ricarica. Ma tutti gli elementi attivi del circuito elettrico dell'auto sono in qualche modo dipendenti dalla velocità di rotazione dell'albero motore; ne consegue, quindi, che la stessa tensione rimane influenzata da tale velocità, sia essa quella continua

Proteggete le vostre apparecchiature elettroniche in auto

Difendetevi dagli sbalzi di tensione e dai disturbi elettromagnetici

generata dalla dinamo o quella alternata prodotta dall'alternatore. La stessa batteria, dunque, a seconda del numero di giri del motore, riceve più o meno corrente dal sistema di ricarica. E il risultato finale è il seguente: sui morsetti della batteria la tensione continua varia fra i valori di 12 V e 14,5 V circa, in funzione della velocità di rotazione del motore. Ciò significa, quindi, che gli apparati elettrici ed elettronici, che derivano la loro alimentazione dal circuito elettrico dell'autovettura, debbono essere in grado di funzionare, non solo con la tensione continua di 12 V, ma anche con quella superiore ai 14 V e sempre con la medesima affidabilità.

PERTURBAZIONI ELETTRICHE

A complicare ulteriormente la situazione, entrano in gioco i molti apparati elettrici dell'autovettura, collegati con l'impianto di alimentazione, di cui, il primo fra tutti, è certamente quello di accensione. Infatti, in questo circuito, ad ogni scoccare di scintilla, si generano delle

Gli apparati elettronici in auto non sono dispositivi superflui, ma accessori spesso indispensabili nella vita degli utenti della strada. Ma questi non possono essere installati senza aver prima risolto tutti i problemi di filtraggio dell'alimentatore, la cui tensione di esercizio assai difficilmente si mantiene costante, raggiungendo talvolta dei picchi assai pericolosi per radiotelefoni, trasmettitori, ricevitori e riproduttori acustici.

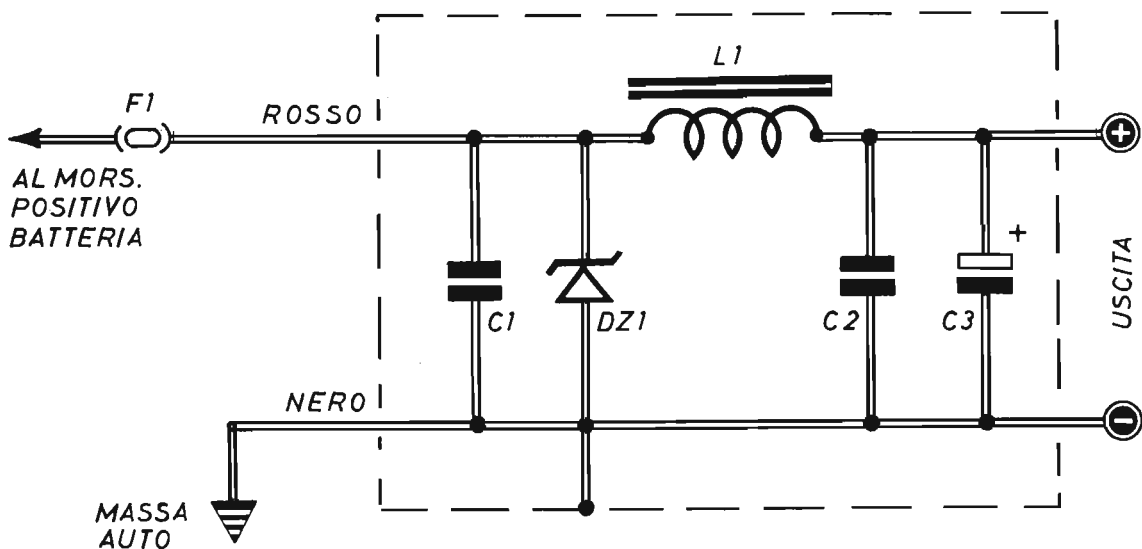



Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo stabilizzatore di tensione e filtro passa-basso in grado di proteggere gli apparati elettronici, installati a bordo degli automezzi, da tensioni superiori a quelle nominali e da disturbi provocati da campi elettromagnetici.

COMPONENTI

C1	=	100.000 pF - 200 VI (ceramico)
C2	=	100.000 pF - 200 VI (ceramico)
C3	=	100 μF - 36 VI (elettrolitico)
DZ1	=	diodo zener (15 V - 10 W)
F1	=	fusibile (3 A)
L1	=	induttanza (vedi testo)

onde elettromagnetiche, che investono lo spazio circostante, provocando quelle moleste perturbazioni ben note ai radioamatori e ai CB, in particolar modo a coloro che per la prima volta montano, sull'auto, un ricetrasmettitore. Perché proprio costoro si accorgono che, pur avendo schermato il sistema di accensione con gli appositi filtri soppressori, reperibili ormai dovunque, i disturbi causati dal motore riescono ad entrare ugualmente.
In pratica, quando si vuol montare un'apparecchiatura elettronica in auto, ci si preoccupa sempre di realizzare un'accurata schermatura della sezione ad alta tensione. E ciò si ottiene inserendo le opportune resistenze di smorzamento ed aggiungendo eventualmente, qua e là, qualche condensatore, allo scopo di limitare la scintilla del ruttore. Inoltre ci si preoccupa di eliminare i disturbi di commutazione della dinamo o dell'alternatore, mentre non si dà eccessiva importanza agli eventuali disturbi provenienti dalle parti elettriche minori, come ad esempio il tergicristallo e le luci direzionali. Nei quali sono presenti un piccolo motorino e un relé che, sovente, si rivelano fonti di disturbi.
Quasi sempre invece si dimentica che la generazione della scintilla non produce soltanto un campo elettromagnetico, che deve essere accuratamente smorzato e schermato, ma che dà luogo innanzitutto alla formazione di un notevole picco di corrente nell'avvolgimento primario della bobina e, quindi, nel circuito di bassa tensione dell'auto.

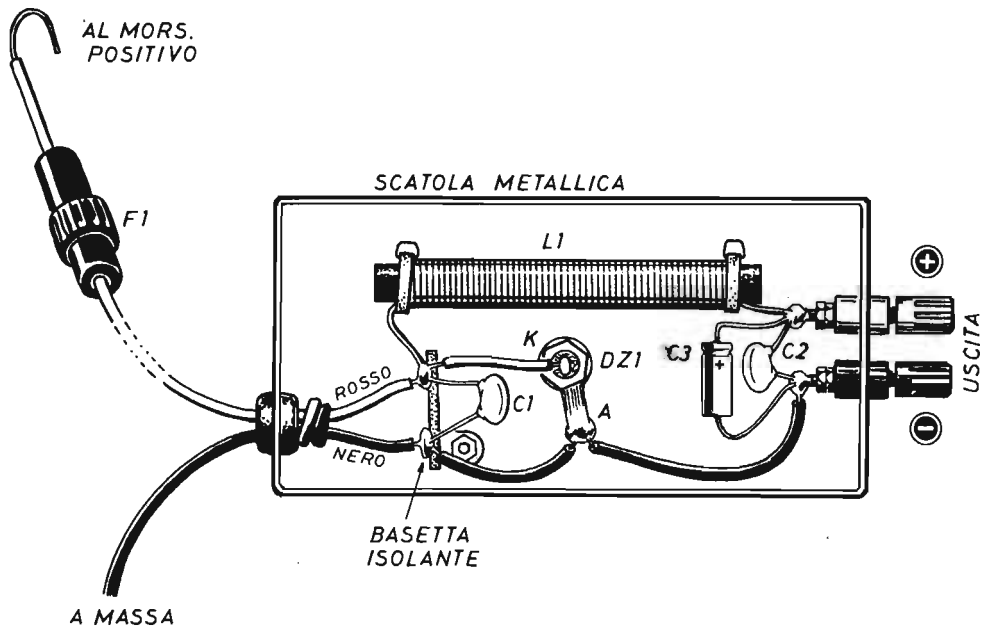



Fig. 2 - Piano costruttivo del filtro antidisturbo per autovetture. Il fusibile deve essere inserito in serie al conduttore della tensione positiva proveniente dalla batteria e in prossimità del morsetto. La scatola metallica funge pure da elemento dispersore del calore prodotto dal diodo zener.

Data la notevole ampiezza dei picchi di tensione, lungo i cavi di alimentazione, che dalla batteria giungono alla bobina, si manifestano delle cadute di tensione anche intense, dovute sia alla resistenza propria del filo, sia alla sua induttanza. Ecco perché l'allacciamento dell'apparecchiatura elettronica con l'alimentatore deve essere effettuata esclusivamente in parallelo alla batteria, che funge da ottimo filtro, e mai in prossimità della bobina di accensione. Anche se è facile soggiacere alla tentazione di un collegamento diretto con il terminale a + 12 V della bobina per comodità di utilizzo.
Sfortunatamente, anche se è vero che il terminale positivo della bobina risulta collegato con il morsetto positivo della batteria, è altrettanto vero che l'induttanza e la resistenza del filo di collegamento sono tali da introdurre nei ricevitori radio, nei trasmettitori e negli apparati audio in genere, disturbi di tale entità da non essere facilmente eliminabili, pur ricorrendo all'inserimento di circuiti di filtro molto efficaci. Raccomandiamo quindi di prendere sempre la fondamentale precauzione di collegarsi direttamente, almeno con il terminale positivo (per le autovetture con il morsetto negativo della batteria a massa), al morsetto positivo della batteria.

NECESSITÀ DELLA STABILIZZAZIONE

Come è noto, la batteria è un generatore di tensione continua composto normalmente da sei elementi, collegati in serie fra di loro e in grado di erogare ciascuno la tensione di 2 Vcc nominali, in modo da raggiungere il valore complessivo nominale della batteria di 12 Vcc. Ma questo valore di tensione, contrariamente a quanto di solito si crede, non rimane rigorosamente costante, anche se la tensione generata è continua. Il valore di 12 Vcc varia a seconda delle condizioni di carica della batteria. Ma c'è di più. Se si considera che, durante la marcia

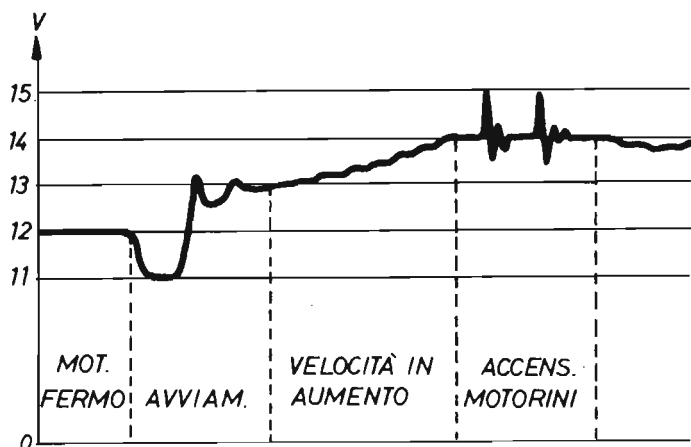



Fig. 3 - Con questo diagramma, di facile lettura, si interpreta l'andamento della tensione rilevata sul morsetto positivo della batteria durante le varie fasi del motore e in relazione all'avviamento degli accessori elettrici di bordo.

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO

L. 7.500

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.
Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.
Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:
Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.
Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 7.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

dell'autovettura, il generatore elettrico proprio dell'auto provvede a ricaricare in continuità la batteria, è facile comprendere come sui terminali di questa la tensione possa variare fra i 12 Vcc nominali e i 17 Vcc. E ciò si verifica in modo particolare durante le accelerazioni del motore. Ora, se si tiene conto che, al valore della tensione della batteria si aggiunge quello dei disturbi elettrici sempre presenti, si può comprendere come la zona di sicurezza di funzionamento dei componenti elettronici dei vari apparati di bordo possa essere notevolmente superata, con conseguenze anche disastrose per radiotelefoni, ricevitori radio, amplificatori stereo, ecc.
Ma per salvaguardare l'integrità delle apparecchiature elettroniche e per renderle meglio utilizzabili in auto, proponiamo al lettore la realizzazione del dispositivo che illustreremo tra poco, il quale svolge la duplice funzione di assorbire i picchi di tensione eccedenti i 15 V e di ridurre considerevolmente i disturbi presenti nell'impianto originale elettrico dell'automezzo, sia nel circuito di accensione come in quelli di tutti gli accessori. Non si tratta quindi di un normale stabilizzatore di tensione, peraltro assolutamente necessario, ma di un circuito particolarmente concepito per l'auto che, siamo certi, riscuoterà il consenso di molti lettori decisi a proteggere con poca fatica e modica spesa le loro apparecchiature elettroniche, di qualunque tipo esse siano.

Fig. 4 - L'involucro metallico di tutto il diodo zener è rappresentativo dell'elettrodo di anodo, ma il suo vero terminale è costituito dalla linguetta sporgente. La rondella zigrinata serve a stabilire un perfetto contatto elettrico fra il componente e là lamiera del contenitore del dispositivo.

Fig. 5 - Il diodo zener di potenza, qualora non fosse reperibile in commercio, potrà essere «costruito», collegando dei diodi al silicio in serie con uno zener di minor potenza, come spiegato nel testo.

ESAME DEL PROGETTO

Il progetto del dispositivo che ci accingiamo a descrivere e il cui schema elettrico è riportato in figura 1, è quello di un limitatore di tensione seguito da un filtro antidisturbo induttivo-capacitivo. Esso prevede, quale elemento principale, l'impiego di un diodo zener di potenza da 15 V.
Il diodo zener, in condizioni normali, rimane del tutto inattivo, mentre assume le caratteristiche di un conduttore non appena la tensione della batteria, ad esempio per effetto della presenza di un picco, supera il valore tipico della tensione dello zener che, nel nostro caso ammonta a 15 V.

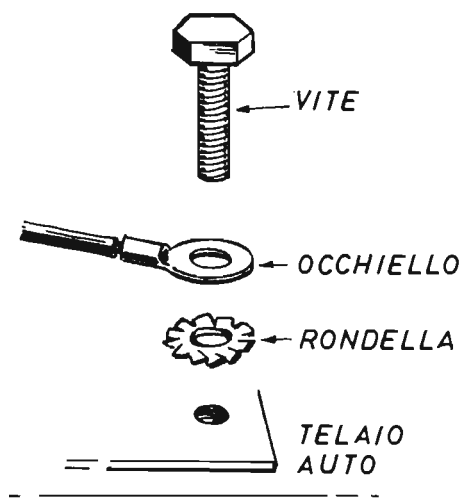



Fig. 6 - Il conduttore di massa del dispositivo deve formare un perfetto contatto elettrico con il telaio metallico dell'autovettura. Servendosi del sistema qui illustrato si potrà essere certi di non commettere errori di cablaggio.

Facciamo notare che, pur essendo talvolta l'ampiezza dei picchi notevolmente elevata, la loro durata è estremamente breve ed anche l'energia in gioco è alquanto ridotta. Il diodo zener, pertanto, è in grado di ridurre a 15 V il disturbo, evitando che il fusibile F1 possa interrompersi a causa dell'improvviso sovraccarico. Quando invece si verifica una anomalia al sistema di alimentazione elettrica dell'autovettura, in misura tale da far aumentare la tensione oltre il limite dei 15 V, e non soltanto per brevi periodi, il diodo zener provoca la fusione del fusibile F1 in modo da proteggere le apparecchiature collegate all'uscita. Al diodo zener, dunque, è affidato il compito primario di proteggere gli apparati elettronici da tensioni e picchi pericolosi. Esso non svolge invece alcuna funzione limitatrice dei disturbi durante il

Un'idea vantaggiosa:

l'abbonamento annuale a

ELETTRONICA PRATICA

normale funzionamento, quando la tensione rimane comunque al di sotto dei 15 V. Perché a tale incombenza provvedono gli altri componenti del circuito, ossia i tre condensatori C1 - C2 - C3 e l'induttanza L1. I quali compongono un filtro passa-basso, di tipo a «p greca», che riduce in misura considerevole i disturbi provocati dal sistema di accensione e dagli accessori elettrici dell'autovettura, migliorando la quantità di ricezione dei ricevitori e quella di riproduzione sonora degli apparati audio.

ANDAMENTO DELLA TENSIONE

Per meglio assimilare i concetti teorici fin qui esposti, conviene analizzare brevemente l'andamento della tensione, sui morsetti della batteria, in relazione ad alcune fasi tipiche del motore. Facciamo quindi riferimento al diagramma riportato in figura 3, nel quale, in forma sintetica, sono interpretate le fasi di comportamento del motore.
A motore fermo, la tensione rimane costantemente sul valore di 12 V, mentre al momento della messa in moto questo valore scende precipitosamente verso gli 11 V circa a causa del grande assorbimento di corrente richiesto dal motorino di avviamento. Poi la tensione sale progressivamente con le accelerazioni del motore fino a raggiungere anche i 14 V. Ma se a questo punto si fanno entrare in funzione anche alcuni relé o motorini che pilotano i vari accessori dell'auto, allora la tensione, attraverso picchi istantanei, raggiunge valori insopportabili per le apparecchiature elettroniche di bordo. Infatti, come si nota nel diagramma, si possono agevolmente raggiungere i 15 V circa.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il piano costruttivo del circuito teorico di figura 1 è quello riportato nello schema di figura 2 e, come si vede, esso si addice anche ai principianti, sia per il numero limitato di componenti richiesti, sia per la semplicità del cablaggio.
Il circuito deve essere realizzato internamente ad un piccolo contenitore metallico. Sulla sua parte superiore va applicato il diodo zener da 15 V - 10 W, del tipo a vitone, come quello riportato nel disegno di figura 4, nel quale l'anodo è rappresentato da tutta la parte metallica del componente, mentre il catodo (K) rimane isolato dal corpo metallico e fuoriesce dalla parte superiore. La linguetta sporgente consente di effettuare la saldatura dei conduttori anodici, come chiaramente indicato nello schema pratico di figura 2.
Raccomandiamo vivamente di fissare molto saldamente il dado sulla faccia interna del contenitore, il quale si comporta pure da elemento radiante del calore prodotto dal diodo zener.
Coloro che non riuscissero a reperire in commercio un diodo zener con le caratteristiche prescritte, potranno «costruire» il diodo secondo lo schema di figura 5, cioè collegando in serie tra di loro dei comuni diodi al silicio con un diodo zener, dopo aver eseguito un facile calcolo. Ossia tenendo conto che ogni diodo al silicio da 3 A apporta un aumento della tensione di zener di 0,7 V circa.
L'esempio riportato in figura 5 dimostra come, utilizzando un diodo zener da 12 V e collegando in serie ad esso quattro diodi al silicio, inseriti nel senso della conduzione, si possono realizzare un virtuale diodo zener da 14,8 V. Infatti si ha:

$$12 + (0,7 \times 4) = 14,8 \text{ V}$$

Naturalmente il diodo zener deve essere sempre da 10 W, mentre i quattro diodi al silicio debbono essere adatti a sopportare una corrente di 3 A.
L'induttanza L1 dovrà essere costruita utilizzando un nucleo di ferrite cilindrica, del diametro di 8 mm e della lunghezza di 10 mm, di quelle montate nei circuiti d'entrata dei ricevitori radio ad onde medie e facilmente reperibili presso i rivenditori di materiali radioelettrici. Su questo nucleo si dovranno avvolgere 50 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,5 mm. Le due estremità della bobina verranno fissate mediante fascette di nylon.
Come abbiamo detto, il prelievo della tensione positiva dal morsetto della batteria va fatto in prossimità di questa, avendo cura di inserire il fusibile F1 nelle vicinanze dello stesso morsetto positivo, onde evitare che eventuali ed accidentali contatti del filo conduttore con la massa dell'autovettura possano provocare gravi cortocircuiti, con conseguente danneggiamento della batteria e possibilità di incendi nel vano motore della vettura.
Il conduttore di massa dovrà essere connesso molto bene con il telaio dell'auto, realizzando il sistema di collegamento suggerito in figura 6, per il quale si fa uso di una robusta vite, di un buon capocorda terminante con occhiello o forcella e di una rondella zigrinata, la cui funzione è quella di stabilire un perfetto contatto elettrico con il telaio della macchina. Il tutto potrà essere poi protetto da possibili ossidazioni con una copertura di vaselina.

Il dispositivo logico analizzato in questa decima puntata del corso è il celebre TRIGGER DI SCHMITT. Il quale è ovviamente disponibile sotto forma integrata, associato ad altre funzioni logiche, quali l'inverter e l'and.
Nella famiglia TTL, le sigle che caratterizzano tali componenti sono le seguenti:

7414 - Inverter sestuplo

7413 - Doppio NAND a quattro ingressi

74132 - Quadruplo NAND a due ingressi

A titolo informativo ricordiamo che gli integrati con caratteristica d'ingresso a Trigger di Schmitt, oltre che nella normale tecnologia TTL, sono disponibili pure nelle tecnologie derivate S - LS - ALS, ecc. Ne costituisce un classico esempio il ben noto integrato 74LS14.
Se si prendono in esame le disposizioni circuitali degli elementi logici ora menzionati, è possibile notare la compatibilità di questi con i più conosciuti modelli 7400 - 7404 - 7420, i quali non sono dotati di caratteristica d'ingresso a Trigger di Schmitt. Per esempio, osservando lo schema a blocchi, con relativa piedinatura, riportato nella sesta puntata e relativo all'integrato 7404, si possono facilmente riscontrare tutte le anologie apparenti con il modello 7414, il cui schema è riportato in figura 1 e di cui in figura 2 è riportato lo schema elettrico di una sola funzione logica. Il simbolo del piccolo triangolo, come si sa, indica la funzione logica inverter, mentre il pallino definisce l'uscita.
La differenza grafica, che intercorre fra i due modelli di integrati ora menzionati, consiste nella presenza di un particolare simbolo, inserito in quello di ogni funzione logica e che, come vedremo più avanti, denota la caratteristica d'isteresi di soglia del trigger.
Nelle figure 3 - 4 - 5 - 6 abbiamo riportato gli schemi a blocchi degli altri due integrati a caratteristica di Trigger di Schmitt con i relativi schemi elettrici di una delle loro funzioni logiche. Con essi il lettore potrà effettuare il facile confronto con gli analoghi modelli 7400 e 7420 presentati e descritti in precedenti puntate del corso.

Caratteristica di Schmitt

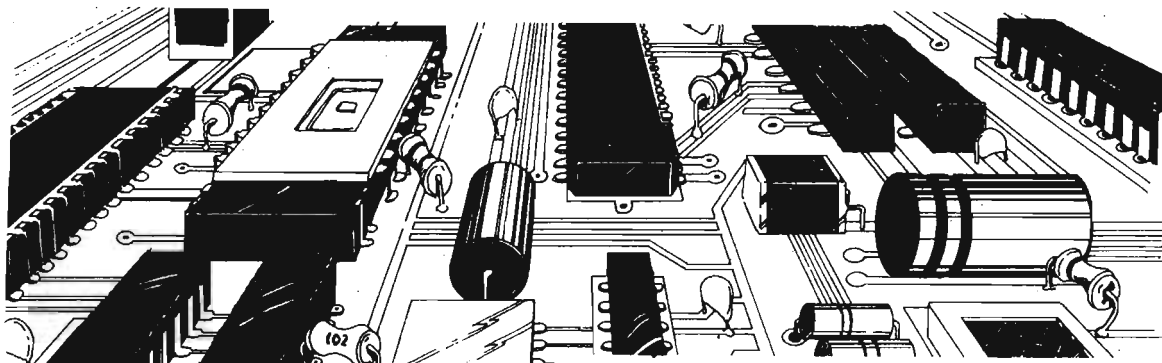
Isteresi di soglia

Oscillatori ad onda quadra

Circuiti sperimentali

CARATTERISTICA DI SCHMITT

Vediamo ora di spiegare bene ai lettori in che

DECIMA PUNTATA

cosa consiste esattamente questa già citata caratteristica di Schmitt.
È noto che i dispositivi logici, per funzionare correttamente, necessitano di livelli logici ben definiti. Fin dalla seconda puntata del corso, infatti, abbiamo parlato di livelli di segnali in corrispondenza della tensione di alimentazione degli integrati di 5 V. Ebbene, se questo è il valore della tensione applicata, i segnali che entrano od escono debbono avere, più o meno, i valori di 5V, se sono segnali «alti», e di 0 V, se sono segnali «bassi». Ma quando si dice segnale ALTO, è lo stesso dire HIGH o 1. Analogamente, quando si dice segnale BASSO, ciò equivale a dire LOW o 0. Dunque, nei circuiti di logica, il segnale elettrico può avere soltanto due condizioni, quelle di «1» o «0». E fra queste due condizioni esiste una zona intermedia, corrispondente ad un livello non ben definito, che non è in grado di stabilire alcun riconoscimento sicuro del segnale. Ma in pratica, quando all'ingresso di una funzione logica TTL si applica un segnale, il cui fronte di salita non è netto o ben definito, si possono verificare alcuni fenomeni di oscillazione, durante il passaggio attraverso la zona intermedia, che falsano totalmente il corretto funzionamento del circuito digitale.

COMPARATORE DI TENSIONE

In un primo tentativo di definizione, il trigger di Schmitt potrebbe essere considerato come un comparatore di tensione, dotato di una soglia il cui valore si aggira intorno ad 1,5 V. E i grafici riportati in figura 7 interpretano chiaramente un tale comportamento, che si rivela come una funzione squadratrice della tensione. In sostanza, il dispositivo trasforma segnali «sporchi», o addirittura di forma non quadra, in segnali «puliti» e ben squadrati, atti a pilotare qualsiasi circuito logico collegato a valle.
Tutto ciò lo si può ottenere utilizzando, ad esempio, l'integrato 7414, il quale associa alla caratteristica di Schmitt la ben nota funzione invertente del segnale. Infatti, se si osserva il grafico in basso di figura 7, si può notare come i segnali in uscita presentino livelli logici opposti a quelli d'entrata (grafico in alto di figura 7). In pratica, il segnale in uscita risulta «alto» quando quello d'entrata rimane al di sotto del valore della tensione di soglia di 1,5 V. E viceversa, il segnale in uscita diviene «basso» quando quello d'entrata supera il livello della soglia di 1,5 V.

ISTERESI DI SOGLIA

La caratteristica, che maggiormente distingue il trigger di Schmitt, è senza dubbio l'isteresi della soglia, che consente al circuito di «ripulire» segnali particolarmente «sporchi», quali, ad esempio, quelli provenienti dalle linee di trasmissione dati, da circuiti analogici o da quei complicati circuiti che generano parecchio rumore elettrico. Possiamo quindi dire che l'isteresi consiste in un diverso valore della soglia di intervento, a seconda della sequenza di passaggio, attraverso la soglia stessa, del segnale d'ingresso. Ma per chiarire meglio questo particolare concetto occorre scendere sul terreno della

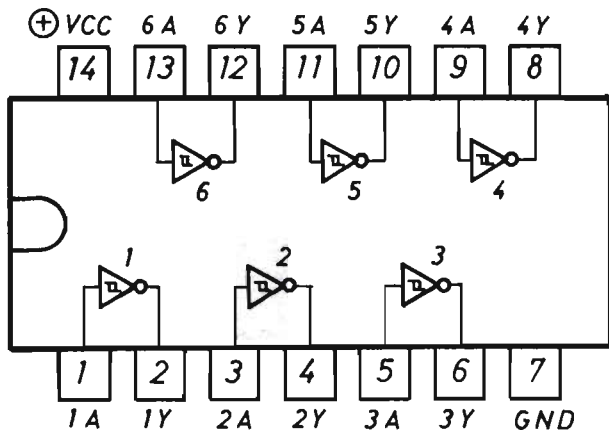



Fig. 1 - Schema a blocchi, con relativi piedini, dell'integrato 7414 descritto nel testo nella funzione di trigger di Schmitt.

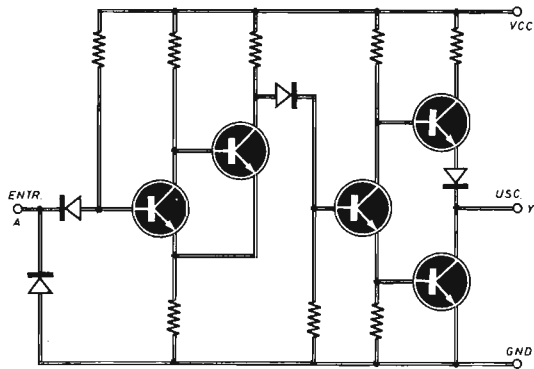



Fig. 2 - Circuito elettrico di una sola funzione inverter delle sei complessivamente contenute nell'integrato 7414.

pratica, per rendersi conto dal vero di quanto già affermato. Per ora, dopo quanto finora detto, possiamo tentare di offrire al lettore una definizione più completa del trigger di Schmitt, affermando che questo è un dispositivo ove lo stato d'uscita dipende dalle variazioni ascendenti o discendenti della tensione d'ingresso e che questi passaggi determinano delle soglie nelle quali i valori differiscono di uno scarto chiamato «isteresi del trigger».

Nel disegno di figura 8 abbiamo presentato il simbolo elettrico di una funzione logica NAND, dentro il quale è visibile il «marchietto» indicante l'isteresi. Le lettere maiuscole T.S. indicano, abbreviatamente l'espressione «Trigger di Schmitt». Questo simbolo sarà riportato negli schemi che si succederanno nel corso della presente puntata.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Per chiarire meglio il concetto di isteresi occorre far riferimento al grafico riportato in figura 9 e realizzare il circuito di figura 10 il cui piano costruttivo appare in figura 11.

L'esperimento va così condotto: dapprima si ruota il perno del trimmer potenziometrico R1 completamente verso massa, in modo che all'entrata della funzione logica nand del trigger T.S. sia presente lo stato logico «0». In corrispondenza di questo stato dell'entrata T.S., e in virtù dell'intervento invertente del nand, nel quale sono collegati tra loro i quattro ingressi, si ottiene in uscita un inequivocabile «1», al quale fa riscontro l'accensione del diodo led DL1.

Il voltmetro, collegato fra il cursore del trim-

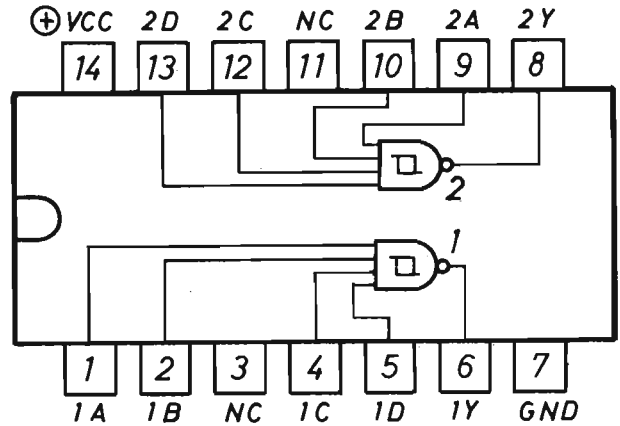



Fig. 3 - Schema a blocchi, con indicazione numerica e denominazione dei terminali, dell'integrato 7413 che, come si può notare, è un doppio nand a quattro ingressi

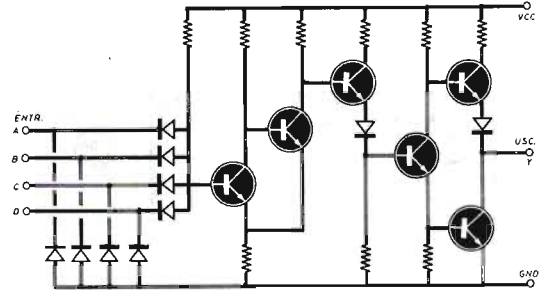



Fig. 4 - Circuito teorico di una funzione nand contenuta nell'integrato 7413.

mer R1 e la linea di massa, consente di verificare i valori delle tensioni in relazione agli spostamenti del cursore stesso in sede sperimentale.
A questo punto si comincia a ruotare lentamente il cursore del trimmer R1, osservando contemporaneamente l'indice del voltmetro, fino a che questo segnala il valore di tensione di soglia alta, di 1,8 V circa, che si usa definire con la sigla VH. Quindi si continua a ruotare il perno del trimmer e si nota come, appena abbandonato il valore VH, si verifichi una repentina commutazione dello stato logico d'uscita, il quale passa dallo «0» a «1», con il conseguente spegnimento del diodo led DL1. E tale stato, come indicato nel diagramma di figura 9, viene conservato pur aumentando il valore della tensione fino a 5 V, cioè continuando a ruotare il perno di R1, fino al suo arresto, nella direzione opposta a quella di partenza.
La seconda parte dell'esperimento consiste nel ritornare indietro con la stessa manovra ora effettuata, ossia nel far ruotare il perno di R1 in senso inverso.
Con questa seconda operazione si può notare un fenomeno a prima vista curioso, ossia si può constatare come il diodo led di segnalazione rimanga spento, non solo fino al raggiungimento del valore di tensione VH di 1,8 V, ma anche al di sotto di tale valore, più precisamente fino al punto denominato VL, al quale corrisponde il valore di tensione di 1,5 V circa. Soltanto al di sotto di tale valore di soglia, il circuito commuta nuovamente in uscita dallo stato «0» allo stato «1», provocando la riaccensione del

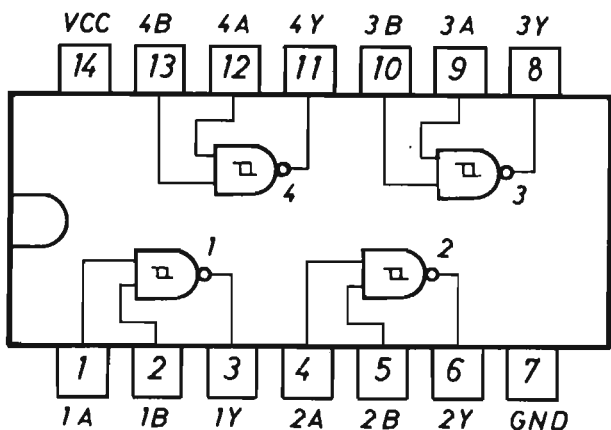



Fig. 5 - Configurazione a blocchi, con relativa piedinatura, dell'integrato 74132, che è un quadruplo nand a due ingressi.

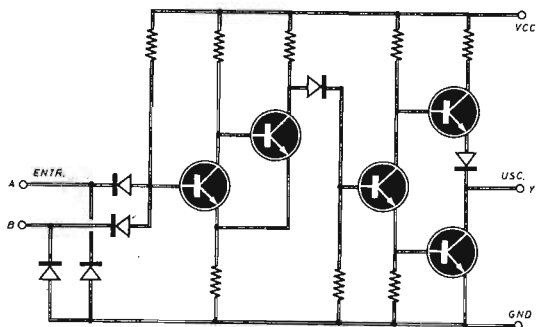



Fig. 6 - Circuito elettrico di una sola delle quattro funzioni nand contenute nell'integrato 74132.

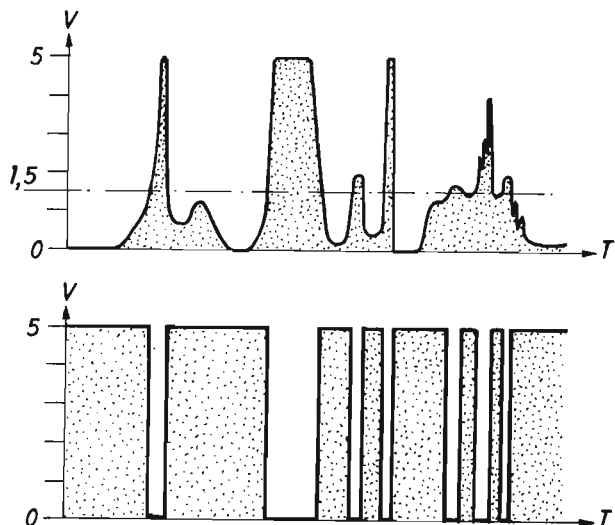



Fig. 7 - L'integrato 7414, descritto nel testo, associa alla caratteristica di Schmitt, la nota funzione invertente del segnale. I segnali in uscita (grafico in basso) presentano livelli logici opposti a quelli d'entrata (grafico in alto).

Fig. 8 - Simbolo elettrico di una funzione logica nand recante il «marchietto» indicativo dell'isteresi di Schmitt.

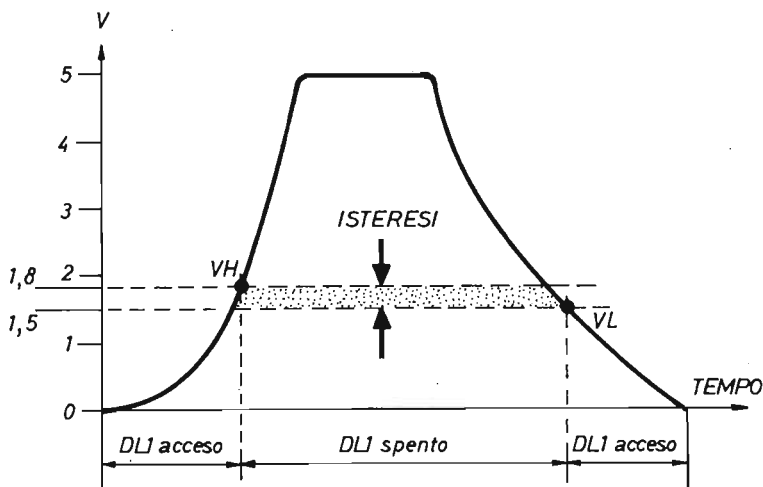
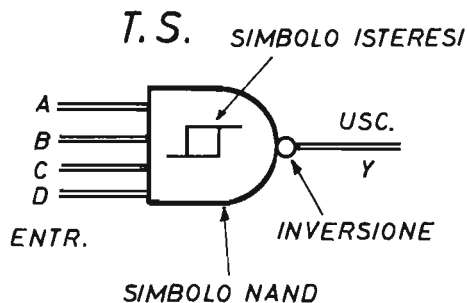



Fig. 9 - L'analisi di questo grafico, ampiamente riportato nel testo, consente di assimilare il concetto di isteresi di Schmitt.

diodo led indicatore di stato. Ebbene, la differenza dei due valori di tensione di soglia:

$$VH - VL = 1{,}8 - 1{,}5 = 0{,}3\ V$$

viene definita come «Isteresi del circuito di Schmitt».
Alla luce di quanto ora descritto e interpretato attraverso i vari schemi e, soprattutto, attraverso il diagramma di figura 9, si può finalmente ben capire come il trigger di Schmitt possa «ripulire» perfettamente segnali particolarmente «sporchi». La transizione in uscita, infatti, si ottiene soltanto se il segnale oltrepassa entrambe le soglie, mentre le eventuali oscillazioni, attorno ad una sola soglia, non provocano alcuna variazione d'uscita del segnale, a differenza di quanto avverrebbe in un circuito comparatore.

REALIZZAZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di figura 10 si realizza tenendo sott'occhio gli schemi costruttivi riportati nelle figure 11 e 12.
Come al solito, si utilizza uno di quei circuiti stampati, reclamizzati alla fine di ogni puntata del corso, che vengono venduti in confezioni di cinque pezzi dalla nostra organizzazione. Su di

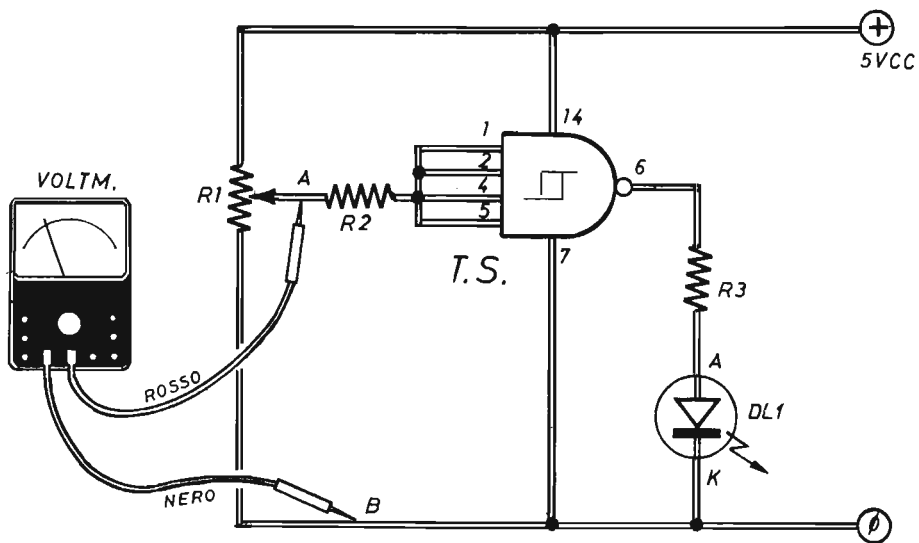



Fig. 10 - Con questo circuito, più precisamente facendo opportunamente ruotare il perno del trimmer potenziometrico, si possono evidenziare quei valori di soglia delle tensioni che definiscono l'isteresi di Schmitt.

R1	=	2.200 ohm (trimmer)
R2	=	100 ohm
R3	=	220 ohm
T.S.	=	7413
DL1	=	diodo led

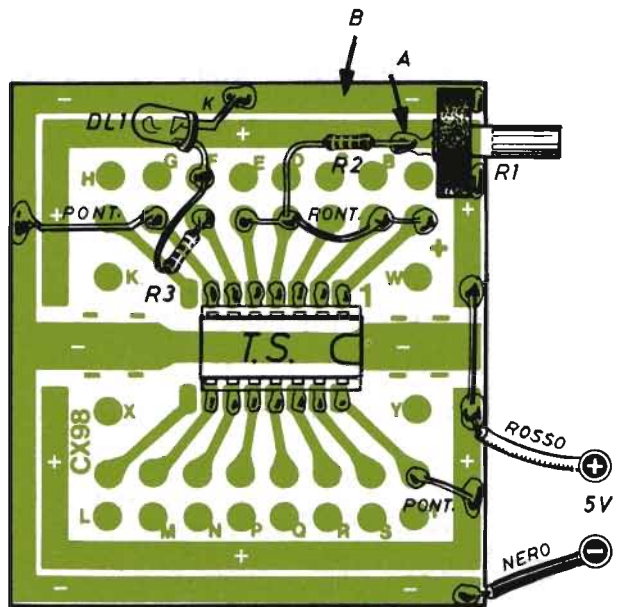



Fig. 11 - Piano costruttivo del circuito che, attraverso il comportamento del diodo led, consente di interpretare il concetto di isteresi di Schmitt.

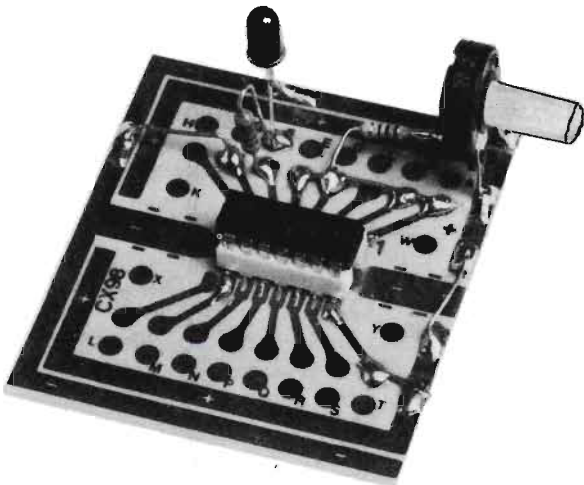



Fig. 12 - Il circuito con il quale si interpreta praticamente l'isteresi di Schmitt è stato da noi fotografato e qui riprodotto.

esso si applica, come primo elemento, lo zoccolo a basso profilo, i cui piedini, contrariamente a quanto avviene nei normali montaggi, non entrano nei corrispondenti fori, in questo caso del tutto assenti, ma debbono essere ripiegati ad angolo retto e saldati a stagno, tramite saldatore dotato di punta sottile, sulle apposite piste. Dunque lo zoccolo, il diodo led DL1, le resistenze R2 - R3 ed il trimmer R1, così come i vari ponticelli, che assicurano la precisa continuità circuitale, vanno inseriti direttamente sulle piste di rame del circuito stampato e non dalla parte opposta, giacché la basetta è completamente priva di fori.
L'integrato 7413, che è un doppio nand a quattro ingressi, deve essere inserito nello zoccolo tenendo presente che il piedino 1, chiaramente indicato sulla zona in colore dello schema di figura 11, si trova da quella parte in cui è impresso un contrassegno di riconoscimento.
Se si fa riferimento allo schema a blocchi di figura 3, si può notare come dell'integrato in questione si sia fatto uso della sola funzione nand contrassegnata con il numero 1.
Per quanto riguarda il diodo led DL1, ricordiamo che questo è un componente polarizzato, dotato di anodo e di catodo, che deve quindi essere inserito nel circuito soltanto in un preciso senso, cioè con l'anodo rivolto verso la resistenza R3. In pratica, il terminale di catodo si distingue da quello di anodo per essere rappresentato da un conduttore con superficie maggiore.
A proposito dell'alimentazione, ricordiamo ancora una volta che questa potrà essere derivata da un alimentatore stabilizzato, oppure da un opportuno collegamento di pile, purché non si superino i limiti di 4,75 V e 5,25 V, pena la distruzione dell'integrato.

OSCILLATORI AD ONDA QUADRA

Sfruttando l'isteresi del circuito di Schmitt, si possono realizzare, con pochi componenti e rapidamente, degli oscillatori ad onda quadra in una gamma di frequenze di funzionamento molto vasta.
Il circuito riportato in figura 3 utilizza il trigger di Schmitt in veste di oscillatore ad onda quadra ed il funzionamento è il seguente.
Inizialmente, il condensatore elettrolitico C1 è scarico e ciò significa che agli ingressi, collegati assieme, della funzione nand, vi è lo stato logico «0». Pertanto, all'uscita, in virtù dell'azione invertende dell'integrato, è presente lo stato logico «1».
Alimentando il circuito con l'esatta tensione richiesta dagli integrati TTL, il condensatore C1 comincia a caricarsi attraverso la resistenza R1, fino a raggiungere il valore di soglia VH precedentemente descritto e citato nel diagramma di figura 9.
Una volta raggiunto il valore di tensione VH, l'uscita 6 commuta nello stato logico «0» facendo spegnere il diodo led DL1.
A questo punto la resistenza R1 si comporta come un elemento di scarica, che riduce la tensione sui terminali del condensatore C1 fino al raggiungimento del valore di soglia VL. Subito dopo si rinnova il ciclo ora descritto di carica e scarica, che si ripeterà in continuazione, finché si continua ad alimentare il dispositivo.
I valori attribuiti alla resistenza R1 e al condensatore elettrolitico C1 determinano la cadenza delle accensioni e degli spegnimenti del diodo led DL1. Più precisamente, diminuendo il valore di C1, i lampeggìi aumentano fino a far sembrare il diodo costantemente acceso, ma ciò è soltanto un'impressione ottica. Al contrario, aumentando il valore capacitivo di C1, la frequenza dei lampeggìi diminuisce sempre più.
Se fra i punti contrassegnati con le lettere X -

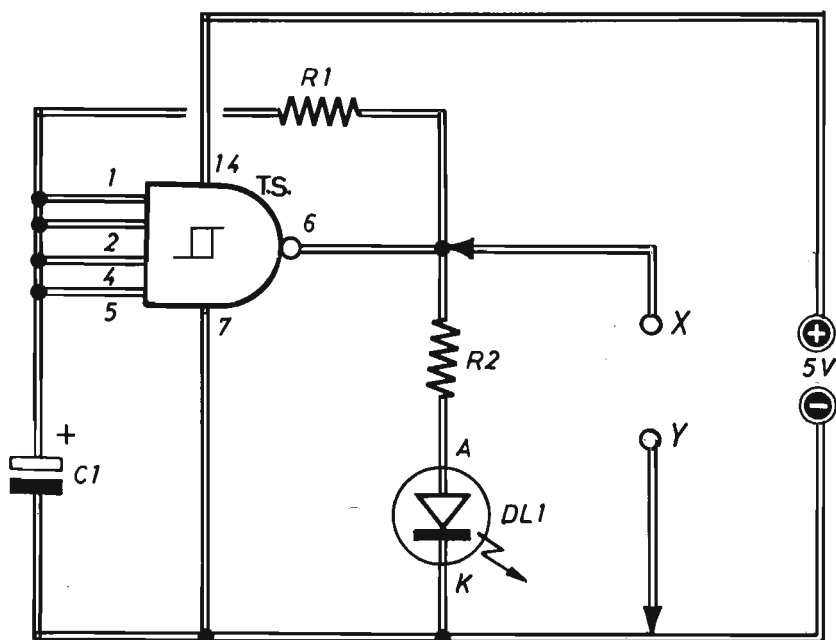



Fig. 13 - Circuito teorico di un generatore di oscillazioni ad onda quadra, che possono essere evidenziate attraverso il diodo led, oppure ascoltate con una cuffia collegata sui punti X - Y.

C1	=	470 μF - 16 Vl (elettrolitico)
R1	=	470 ÷ 680 ohm
R2	=	220 ohm
DL1	=	diodo led
T.S.	=	7413

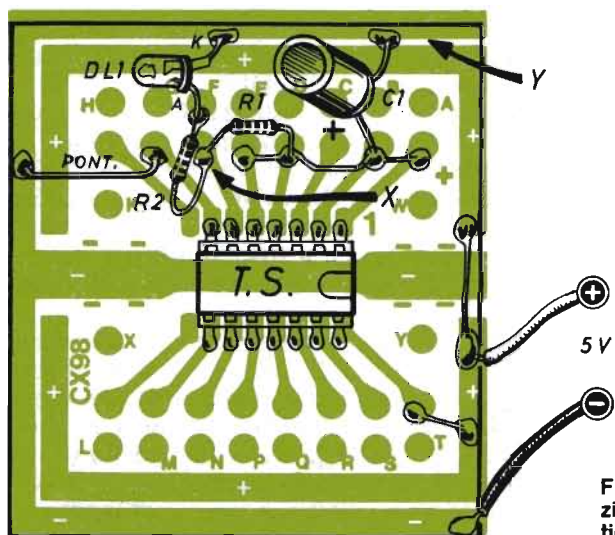



Fig. 14 - Schema costruttivo del generatore di oscillazioni ad onda quadra utilizzante un trigger di Schmitt di tipo 7413.

Y, nello schema elettrico di figura 13, si collega una cuffia con una resistenza in serie da 330 ohm, si udirà un fischio più o meno acuto, a seconda dei valori attribuiti alla resistenza R1 e al condensatore C1.
Le oscillazioni ad onda quadra, generate dal circuito di figura 13, possono raggiungere l'elevatissimo valore di frequenza di alcuni megahertz.

MONTAGGIO DELL'OSCILLATORE

Riportiamo in figura 14 il piano costruttivo dell'oscillatore ad onda quadra, che deve essere montato, come al solito, sulla ormai nota piastrina, con circuito stampato, recante la sigla CX98.
Per questo tipo di montaggio valgono le osservazioni e le raccomandazioni fatte in occasione della presentazione del circuito di figura 11. Possiamo solo aggiungere che il condensatore elettrolitico C1 deve essere inserito nel circuito in rispetto delle sue polarità, ossia con il terminale negativo rivolto a massa e quello positivo verso le entrate dell'integrato.
Le due frecce, riportate sul disegno, indicano i punti contrassegnati con lettere X - Y sui quali il lettore potrà eventualmente collegare la cuffia per l'ascolto delle oscillazioni.
A conclusione della presente puntata del corso facciamo notare che, ai fini didattici, sarebbe opportuno che l'allievo eseguisse i montaggi descritti sostituendo l'integrato 7413 con gli altri diversi tipi di trigger di Schmitt già citati, ovviamente cambiando nel modo corretto le connessioni sul circuito stampato.

PER CHI SEGUE IL CORSO IC

Per consentire a tutti i lettori che vogliono seguire con profitto il CORSO DI AVVIAMENTO ALL'USO DEGLI INTEGRATI DIGITALI, la nostra Organizzazione ha approntato questo kit di cinque moduli identici, con i quali è possibile realizzare la maggior parte degli esperimenti che verranno via via presentati e descritti.

5 CIRCUITI STAMPATI

L. 10.000

Il KIT DI CINQUE MODULI deve essere richiesto a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 10.000 (nel prezzo sono pure comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207.

Vendite - Acquisti - Permute

VENDO videogioco (consolle) intellevision, nuovo, usato poche volte, in più regalo 1 cassetta di poker & black jack e una di calcio. Il tutto a sole l. 247.000. Garantisco l'assoluta funzionalità.
RUVOLO MARIO - Via Grazia Deledda, 47 COMO (Sagnino) Tel. 542326

VENDO schemi di preamplificatore BF, luci programmabili, alimentatore stabilizzato 12 V - 2 A, trasmettitore FM pot. 2 W, ricevitore onde medie amplificatori ed altri di questi illustro i circuiti stampati. Tutto a l. 2.000.
ATTENNI ASCENZO - 02012 S. ANGELO DI AMATRICE (Rieti)

VENDO videogioco Atari 2600 + 3 cassette tra le quali Ma Pue Man. Il tutto a l. 220.000.
D'ATTI GIUSEPPE - P.zza U. Giordano - FOGGIA Tel. (0881) 73538

CERCO urgentemente Walkie Talkie potenza 3 W da aggiustare, pago max l.10.000. Oppure schema elenco componenti, disegno circuito di Walkie Talkie o mini RTX di potenza non inferiore ai 3 W (pago max l. 3.500).
RAHAMATI PATRICK - Via del Vigna, 147 - 57100 LIVORNO.

CAMBIO amplificatore marca N.E.C. stereo 135 W complessivi, controlli separati dei toni alti e bassi con entrata microfono amplificata, con amplificatore per chitarra elettrica minimo 50 W.
PERANTONI GIORGIO - Via Cavour, 81 - PORTO TORRES (Sassari) Tel.501392.

PRINCIPIANTE elettronico cerca strumenti per allestimento laboratorio. Inoltre cambio o vendo vari montaggi elettronici (mando lista a richiesta). Corrisponderei con chi, come me, è alle prime armi
MORELLI GIANFRANCO - Via Ferrovia, 5 - 87070 SIBARI (Cosenza) Tel. (0981) 74492

ACQUISTO per apparecchio radio anni '30 il seguente tipo di valvole rosse Philips nuove: 2 tipo EBC3; 2 tipo EL3/N; 2 tipo EF39.
COSTANZO GIORDANO - Via Salvatore Segrè, 16 - 34142 TRIESTE.

REALIZZO circuiti stampati già progettati e disegnati per i principianti che non vogliono spendere troppo nel comperare un kit adatto.
DRAGO LUCA - Via Gagini, 17 -MONTEOLIMPINO (Como) Tel. 541995 (durante i pasti e dopo le 19)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CAMBIO Wha Wha a pedale marca Sound con distorsore e con flanger anche usati ma in ottimo stato di funzionamento.
BALESTRIERI SALVATORE - Via Mare, 22 - 07046 PORTO TORRES (Sassari)

PERITO elettronico realizza velocemente qualsiasi lavoro del settore a condizioni di assoluta concorrenza. Montaggi, riparazioni, tarature, progettazioni, circuiti stampati, contenitori. Informazioni e preventivi gratis.
AREZZIO GIUSEPPE - Via Allegra, 15 - 98100 MESSINA Tel. (090) 2933197

CAMBIO riviste di elettronica e computer (per un totale di 70 numeri e del valore totale di L. 200.000) con VIC 20 funzionante.
FERMO MASSIMILIANO - Via Ariosto, 14 - 65100 PESCARA Tel. (085) 299118

REALIZZO per principianti vari circuiti stampati-microtrasmettitori ecc. e schemi di qualsiasi tipo. Chiedere i prezzi.
PATALOCCO ROBERTO - Loc. Pantano, 31 - TERNI Tel. (0744) 811831

COSTRUISCO luci psichedeliche 3 canali da 2.000 W cad. a L. 80.000 e sirene elettroniche francesi-italiane-americane da 10W a L. 45.000
PROIETTI CIANI STEFANO - Via Tommaso Smith, 16 - 00159 ROMA Tel. 430917

CERCO schema ed elenco componenti (anche fotocopie) di un equalizzatore di sicuro affidamento. Se complicato desidererei anche il disegno del circuito stampato, pago sino a L. 7.500.
ROSSI FABIO - Via Ortigara, 187 - 31015 CONEGLIANO (Treviso)

PRINCIPIANTE elettronico cerca CB guasto possibilmente con la parte ricevente funzionante. In cambio offro un mixer ad una sola entrata a 4 canali presentato su una rivista di Elettronica Pratica, funzionante + trasmettitore 88 ÷ 108 FM potenza 0,36 W + L. 5.000.
RICOTTA FRANCESCO - Via Palmerino, 42 - PALERMO Tel. (091) 484461

CERCO urgentemente integrati AY-3-8500 e AY-3-8603. Offro massimo L. 5.000 l'uno.
BOSCOLO LUCIANO - Via Baglioni, 31 - MESTRE-VENEZIA

CERCO amplificatore Geloso G1/120 (12 V batteria 20-30W). Precisare lo stato. Pago contanti.
PIRODDI PIERO- Via Fenosu - SILI (Oristano)

COMPRO grammofani di qualsiasi tipo, anche guasti, ma se prezzi convenienti, radio a valvole, valvole ed altro materiale vecchio, libri, riviste, schemari ecc. ecc. Posso permutare con materiale nuovo.
PAPALE LUIGI di Domenico - Piazza 1 Ottobre, 4 - 81055 S. MARIA CAPUA VETERE (Caserta) Tel. (0823) 811468

VENDO per VIC-20 trislot a L. 35.000. Consente di introdurre tre cartucce contemporaneamente. Inoltre vendo memoria da 8 K a L. 70.000.
CARBONOLI FABRIZIO - Tel. (02) 4150401

COLLEZIONISTA di valvole alle prime armi cerca materia prima per la sua raccolta, a prezzi accessibili; cerca inoltre radio a valvole, fascicoli di Tecnica-Radiopratica, libri con schemi a valvole, manuali, zoccoli, trasformatori ecc. Tutto sulle valvole. Tratto con Friuli e Veneto.
DE SANTIS DARIO - Via A. Gemelli, 2 - 33170 PORDENONE

CERCO materiale didattico e strumentazione efficienti. Corso Radio Elettra. Scatole di montaggio sperimentali e radio TV b.n e colore. RX-TX Morse possibilmente con nastro. Massima serietà, rispondo a tutti.
CATANIA FRANCESCO - Via Rosario, 2 - 88016 S. ONOFRIO (Catanzaro)

CERCO urgentemente schema contagiri digitale 4 cifre con preselezione a contraves con MK50395 della Mostek. Prezzo da concordare.
Telefonare allo (039) 484901 e chiedere di ROBERTO (ore pasto serale)

CERCO schema elettrico + elenco componenti + disegno del circuito stampato di un mixer stereo 4 + 2 ingressi (2 phono, 2 tape, 2 micro), se possibile con effetto eco e regolazione toni. Pago l. 4.000.
ZARZANA ANTONINO - Via Vito la Mantia, 74 - 90138 PALERMO

CERCO schemi di CB in FM massimo 3 W meglio se corredati da disegno circuito stampato. Pago L.2.000 a schema.
DELLA LUCIA STEFANO - Via Ortles, 5 - 39100 BOLZANO

CERCO schema elettrico + elenco componenti e disegno c.s. di alimentatore stabilizzato, variabile in tensione e corrente 3/4 A max. Offro L. 2.500
SACCANI CARLO - Via Mosca, 7 - 43100 PARMA

CEDO corso radio stereo S.R.E. senza materiali, 1 provavalvole, 30 valvole, 4 altoparlanti, 2 fonovaligie da revisionare, 100 cond. elettr., 100 resist., diodi, potenz. riviste, valore 250.000 lire, in cambio di proiettore sonoro S/8 Silma Bauer o ottima marca da 180 mt e film funzionanti.
OCCHI VINICIO - Via Trento, 3 - 21036 GEMONIO (Varese)

VENDO ricetrasmettitore CB 40 ch mod. President AR 7, usato pochissimo,per sole L. 50.000.
MARINI MAURO - Via Roma, 24 - 20028 S. VITTORE OLONA (Milano) Tel. (0331) 516044

VENDO a richiesta singoli schemi di circuiti digitali, amplificatori BF e AF. Inoltre cedo programmi di utilità e giochi per spectrum 16K e 48K ed eseguo montaggi di kit. Prezzi modici. Contattare telefonicamente ore pasti.
SOLIGO UMBERTO - Via Pizzardi, 34 - 36100 VICENZA Tel. (0444) 511451

VENDO telaio professionale con 5 aste posizionabili completo di base appoggio adatto per il laboratorio nella fase di assemblaggio e saldatura su circuiti stampati. L. 25.000 + spese postali in contrassegno.
LANERA MAURO - Via Pirandello, 23 - 33170 PORDENONE Tel. (0434) 960104

VENDO in blocco Texas TI99/4A + manuali + alimentatori ecc. + cavetto per registratore + 3 cassette giochi ed un libro sul TI99/4A a L. 250.000. Garanzia valida fino al 25/10/84. Pago spese postali. Prezzo trattabile.
PARAVANO PAOLO - Via Moro,6 - 67039 SULMONA (L'Aquila) Tel. (0864) 51376

VENDO trasmettitore FM KT 428 potenza 3 W in antenna completo istruzioni fotocopiate L. 50.000. Cerco microcomputer ZX81 anche in cattive condizioni e/o senza modulatore video purchè funzionante, ad un prezzo molto conveniente. Cerco inoltre cartuccia "64 Mon" per C64.
FONTANA FRANCESCO - Via Salerno, 11 - 35100 PADOVA

VENDO lineare CB da auto 100 W AM 150 - 180 W in SSB 4 W di pilotaggio. Marca ZG comperato da pochissimo. L. 140.000.
BERNARDINI PAOLO - Via Mantegna, 34 - 33170 PORDENONE Tel. (0434) 20067

ATTENZIONE! Massima urgenza. Cerco disperatamente integrato LM380 14 pin. Pago massimo L. 4.000 spese postali incluse. Tratto solo in Emilia Romagna.
LELLI CLAUDIO - IMOLA Tel. (0542) 29389

VENDO blocco di otto riviste di Elettronica Pratica piuttosto recenti (la più vecchia è del 1980), a sole L. 15.000 compreso spese postali. Pagamento contrassegno.
FRANGIAMONE GIUSEPPE - Via L. Frati, 13 - 40127 BOLOGNA

VENDO kit montati LX610, LX611 L. 10.500. Generatore di reticolo TV L. 35.000. 57 valvole (in parte nuove) L.1.000 cad. 6 altoparlanti seminuovi L. 10.000. Pacco di materiale elettronico da recuperare componenti L. 25.000. Provavalvole L. 90.000. Borsa assistenza tecnica L. 80.000.
FALEO ANTONIO - V.le 24 Maggio, 98 - FOGGIA

VENDO riviste di Elettronica Pratica 1 - 2 - 5 - 6 - 9 - 11 - 12 del 1982 a L. 1.800 cad.; annata 1983, 1 - 2 - 3 del 1984 a L. 1.900 cad. non trattabili. Vendo 45 valvole seminuove al prezzo di L. 700/1.700 cad. e 29 zoccoli al prezzo di L. 200/700 cad. Sconti del 10% per l'acquisto di più di 10 riviste o più di 15 valvole o zoccoli.
RUSSO CARLO ALBERTO - Via Ronco, 10 - 47023 CESENA (Forlì)

VENDO vumeter stereo a 5 diodi led. L. 4.000; sirena elettronica per auto L. 8.000.
COCCOLO GABRIELE - Via Bazzana, 13 - SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO (Venezia)

VENDO RTX CB omologato; Elbex master 34 canali 5 W AM FM SSB; ricevitore Kenwood R 1000 digitale 0 - 30 MHz; telefono senza filo portata 1 Km; quarzi varie frequenze; antenna ringo imballata; alimentatore 12 V 2,5 A; RTX CB 5 W 40 canali AM SSB CTE SSB 350 non omologato.
BALDI DOMENICO - Via Comunale, 14 - 14056 BOGLIETTO (Asti)

VENDO amplificatori lineari per radioamatori autocostruiti, vera occasione , massima serietà. Vendo trasformatori occasione varie tensioni e altro materiale di recupero.
BARDAZZI BRUNO - Via F. Ferrucci, 382 - PRATO (Firenze) Tel. (0574) 592922 ore ufficio

VENDO grosso quantitativo di radio - registratori - acc. crepuscolari - autoradio e vario materiale elettronico - relé 24 V. Radio e registratori a L. 2.000 ciascuno. Per altro materiale il prezzo è da concordare.
NICOLÒ FERDINANDO - Via Anzario, 32 - 89060 MOSORROFA (Reggio Calabria) Tel. (0965) 341269

VENDO raccolta completa Elettronica Pratica (prime sei annate rilegate in tela) al miglior offerente. Tratto solo con Roma. Prezzo base L. 100.000.
PETRIZZELLI ETTORE - Via Casole D'Elsa, 22 - 00139 ROMA

VENDO commodore C. 64 ed apple, programmi per radio come: gestione pubblicità, palinsesto, archivio dischi e nastri, fatturazione ecc.
Telefonare allo (0761) 250989 oppure scrivere a Casella Postale 11 - 01100 VITERBO

VENDO RX Redifon costruito per la Marina Militare Italiana dalla Redifon inglese, con targhetta originale - 0.013 - 32 mc. 8 gamme L. 200.000. Vendo telescrivente Cleysmiths perfetta seminuova con tavolo metallico originale + demodulatore L. 200.000. Esamino proposte di cambi con RX multibanda.
BIANUCCI RENATO - Q.re Diaz, 21 - 55049 VIAREGGIO (Lucca) Tel. (0584) 52670 sera

VENDO videogioco "Atari 2.600" completo di 8 cassette tra cui "Miss Pukman", "Tarzan", "Mario Bros" ecc.
GAROFALO MARCO - Via Tiepolo, 12 - 33170 PORDENONE Tel. (0434) 27949 ore pasti

VENDO gioco elettronico per TV colori + 2 cassette a L. 80.000 ancora imballato (valore L. 140.000). Vendo anche prime 10 lezioni del corso elett. radio TV della S.R.E. a L. 150.000 (valore L. 400.000). In più regalo provacircuiti a sostituzione.
MAINIERI CARMINE - Via Mar Nero - 20152 MILANO Tel. (02) 4564979

VENDO TRX CB Inno Hit 23 ch 5 W completo di volume - squelch - mike - gain - tone - delta - tune - filtri ANL - controllo RF - modulazione e segnale - PA/CB - Smeter a doppia illuminazione L. 90.000 trattabili.
NICOLETTA - Tel. (02) 8463433 ore pasti

MODERNO RICEVITORE DEL PRINCIPIANTE
CON INTEGRATO

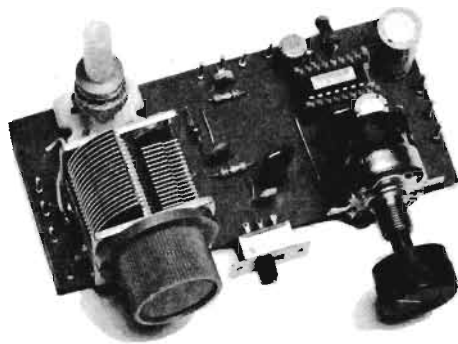
PER ONDE MEDIE
PER MICROFONO
PER PICK UP

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 14.750 (senza altoparlante)
L. 16.750 (con altoparlante)

CARATTERISTICHE:

Controllo sintonia: a condensatore variabile - Controllo volume: a potenziometro - 1° Entrata BF: 500 ÷ 50.000 ohm - 2° Entrata BF: 100.000 ÷ 1 megaohm - Alimentazione: 9 Vcc - Impedenza d'uscita: 8 ohm - Potenza d'uscita: 1 W circa.

Il kit contiene: 1 condensatore variabile ad aria - 1 potenziometro di volume con interruttore incorporato - 1 contenitore pile - 1 raccordatore collegamenti pile - 1 circuito stampato - 1 bobina sintonia - 1 circuito integrato - 1 zoccolo porta integrato - 1 diodo al germanio - 1 commutatore - 1 spezzone di filo flessibile - 10 pagliuzze capicorda - 3 condensatori elettrolitici - 3 resistenze - 2 viti fissaggio variabile.

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del moderno ricevitore del principiante sono contenuti in una scatola di montaggio approntata in due diverse versioni: a L. 14.750 senza altoparlante, a L. 16.750 con altoparlante. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente gli importi a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO ZX81 con alimentatore + spinotti per attacco TV + manuali inglese/italiano. Acquistato a gennaio '84 pagato L. 150.000. Lo vendo per L. 100.000 trattabili. Eventualmente vendo anche programmi.
MUSCIO ENRICO - M. Compari ROMA - Tel. (06) 9486106

VENDO gioco elettronico "Space Invaders" a L. 40.000. Gioco elettronico "Formula 1" a L. 20.000. Saldatore professionale a pistola 100 W a L. 10.000. Oppure cambio il tutto (aggiungo soldi) con VIC 20 o spectrum.
REPETTO MARCO - Via A. Sant'Elia 194/9 - 16153 GENOVA SESTRI Tel. (010) 605588

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

FOTOTRANSISTOR ULTRASENSIBILE

Sul fascicolo di maggio di quest'anno è apparso un articolo, per me molto interessante, riguardante le fotoresistenze e le loro pratiche applicazioni, che in pratica si identificano con gli interruttori crepuscolari, i fotocomandi a distanza e i relé fotopilotati. Ora, volendo realizzare i due progetti da voi presentati in quell'occasione, e non disponendo della necessaria fotoresistenza, mi sono deciso di interpellarvi, prima di decidermi ad acquistare quel componente. Infatti, avendo a disposizione alcuni fototransistor, di tipo L14F1, prodotti dalla General Electric, vorrei chiedervi se è possibile utilizzare questi elementi nella realizzazione dei progetti citati e, in caso affermativo, quali eventuali varianti si debbono apportare ai circuiti originali per il loro corretto funzionamento. L'inserimento del fototransistor nei vari dispositivi apporterebbe il vantaggio delle sue ridotte dimensioni.

GIOVETTI WALTER
Parma

Il componente in suo possesso è un fototransistor di tipo darlington e, quindi, estremamente sensibile. E questa è la prima caratteristica di cui occorre tener conto nella realizzazione dei circuiti fotosensibili. Inoltre, nei confronti della comune fotoresistenza, l'L14F1 vanta delle caratteristiche certamente superiori. Per esempio, è in grado di sopportare tensioni fino al valore massimo di 25 V e correnti di intensità anche di 200 mA, dissipando una potenza di 0,3 W. La sostituzione da lei auspicata è dunque possibile, in particolar modo perché i progetti, cui fa riferimento, lavorano tutti in corrente continua. L'unica precauzione da prendere consiste nel rispettare scrupolosamente le polarità di alimentazione, che debbono essere positiva per il collettore, negativa per l'emittore. Nel caso in cui l'estrema sensibilità del fototransistor dovesse rivelarsi un inconveniente, anziché un pregio, per una particolare applicazione, si dovrà collegare, tra base ed emittore, una resistenza di valore compreso fra alcuni megaohm (alta sensibilità) e qualche migliaio di ohm (sensibilità molto ridotta).

OSCILLATORE PER QUARZI

Potendo disporre di un frequenzimetro digitale, vorrei con questo individuare la frequenza di oscillazione di alcuni quarzi, dai quali è scomparsa ogni indicazione. Quale circuito mi consigliate di adottare per questo tipo di controlli?

OSSOLA ALESSANDRO
Macerata

Si serva di questo oscillatore aperiodico, nel quale è il quarzo stesso che determina l'oscillazione. Intervenendo su C1 potrà agevolmente far oscillare il circuito con ogni tipo di quarzo.

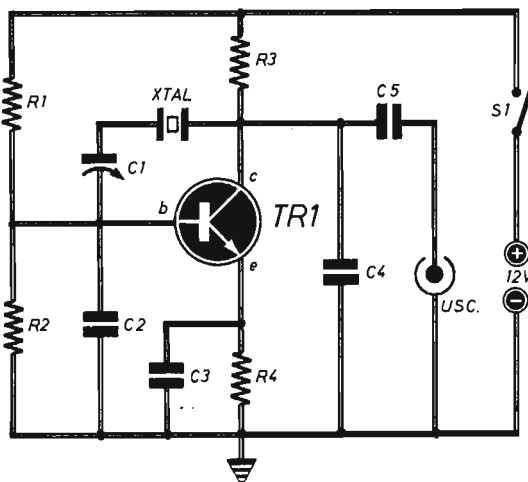
Condensatori

C1 = 50 pF (capacimetro)
C2 = 75 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 51 pF
C5 = 100 pF

Resistenze

R1 = 15.000 ohm
R2 = 8.200 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 680 ohm

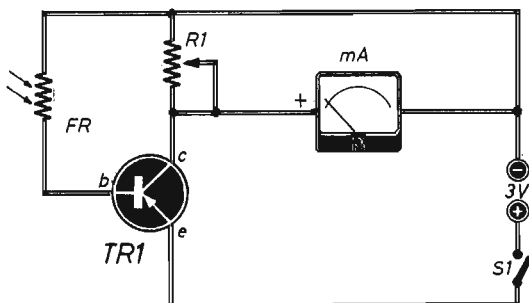
Transistor

TR1 = 2N 706

UNA FOTORESISTENZA QUALUNQUE

Mi è stata regalata una fotoresistenza sprovvista di sigla, della grandezza di una piccola moneta, che vorrei utilizzare per la composizione di un circuito misuratore di luce.

VALENZA GIORGIO
Mantova

Le consigliamo la realizzazione di un circuito molto semplice, quello qui pubblicato, per il quale il componente in suo possesso è da considerarsi idoneo, data la piccola potenza in gioco.

R1 = 100 ohm (trimmer)
FR = fotoresistenza (di quals. tipo)
TR1 = BC177
mA = microamperom. (1 mA fondo-scala)
S1 = interrutt.
ALIM. = 3 Vcc

CAPACIMETRO ACUSTICO

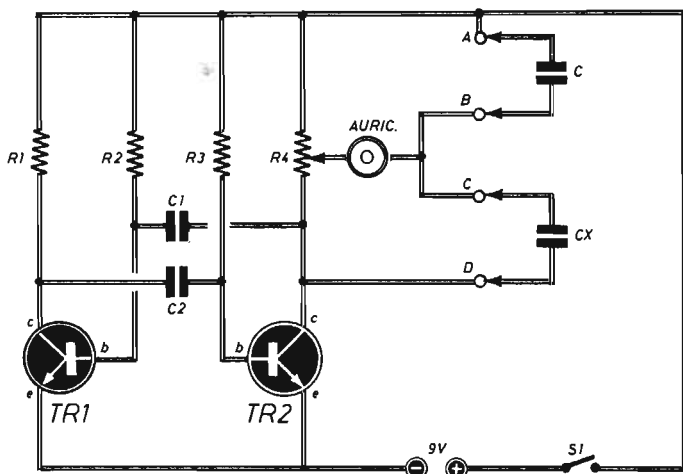
Senza far uso del tester o di strumenti specifici, è possibile individuare approssimativamente il valore capacitivo dei piccoli condensatori?

ABBATE CLAUDIO
Foggia

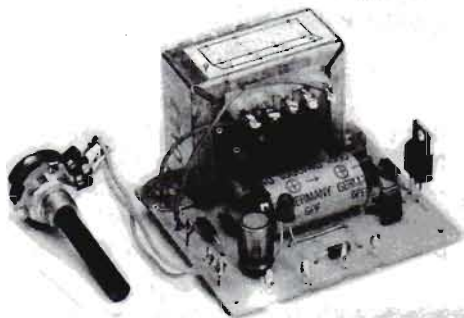
Possiamo proporle la costruzione di questo semplicissimo ponte di misura, nel quale l'elemento indicatore è rappresentato da un auricolare piezoelettrico. Con esso sarà possibile valutare la capacità dei condensatori in una gamma compresa fra i pochi picofarad e le migliaia di picofarad. E ciò si ottiene servendosi di un condensatore campione che, nello schema qui riportato, è stato indicato con la lettera C, mentre con la sigla CX viene indicato il condensatore sottoposto ad esame. Lei dovrà regolare il potenziometro R4 in modo da tacitare, di volta in volta, l'auricolare. In quelle condizioni il valore del condensatore campione C sarà uguale a quello incognito CX.

C1 = 3.300 pF
C2 = 3.300 pF
R1 = 10.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
S1 = interrutt.

ALIMENTATORE STABILIZZATO

In scatola di montaggio

Caratteristiche

Tensione regolabile	5 ÷ 13 V
Corr. max. ass.	0,7A
Corr. picco	1A
Ripple	1mV con 0,1A d'usc.
	5mV con 0,6A d'usc.
Stabilizz. a 5V d'usc.	100mV

Protezione totale da cortocircuiti, sovraccarichi e sovrariscaldamenti.

L. 18.800

La scatola di montaggio dell'alimentatore stabilizzato costa L. 18.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi 20 - Telef. 6891945.

PREAMPLIFICATORE MICROFONICO

Dentro la base-supporto di un microfono a cristallo vorrei inserire un amplificatore, adattatore di impedenza, onde poter effettuare il collegamento con l'entrata di un impianto hi-fi. Ovviamente, dato il poco spazio a disposizione, il circuito dovrebbe essere di tipo miniatura.

MESSINEO LUCA
Palermo

Realizzi questo circuito che utilizza un mosfet a singolo gate, seguito da un transistor a basso rumore. Il primo funge da adattatore di impedenza, il secondo amplifica i segnali. Per C1 consigliamo un condensatore multistrato da 0,33 μF - 50 Vl che, pur essendo costoso, è di dimensioni ridotte.

Condensatore

C1	=	330.000	pF

Resistenze

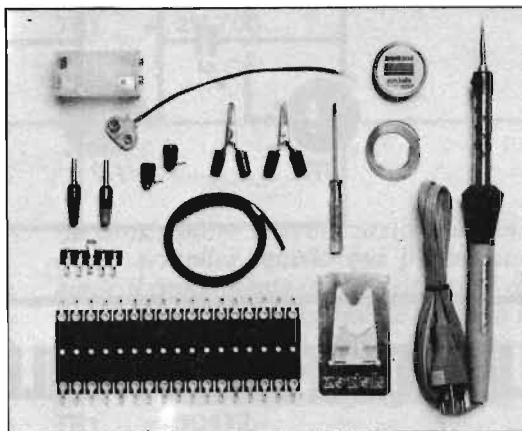
R1	=	2,2	megaohm (1/8 W)
R2	=	470	ohm (1/8 W)
R3	=	2.700	ohm (1/8 W)
R4	=	15.000	ohm (1/8 W)

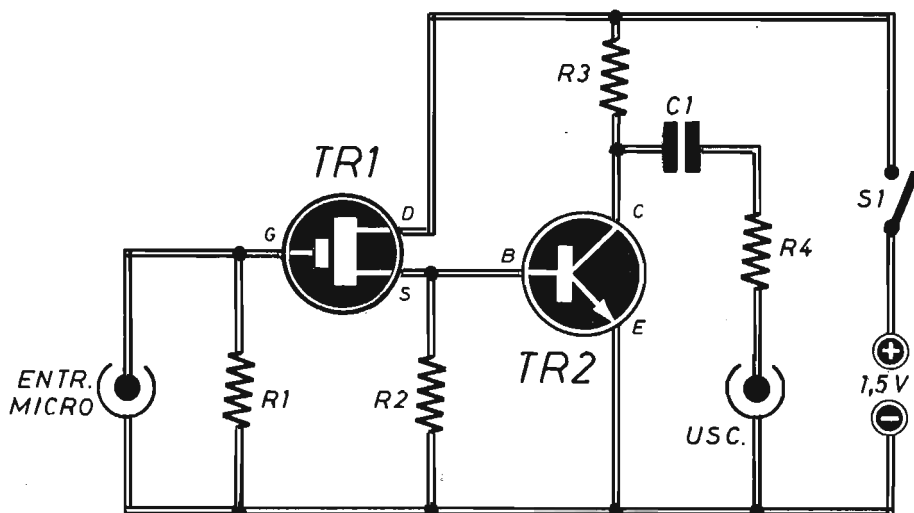
Transistor

TR1	=	40559	(40673)
TR2	=	BC109	

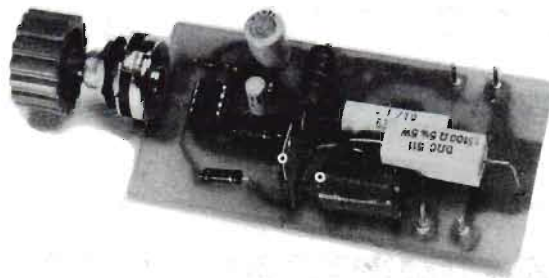
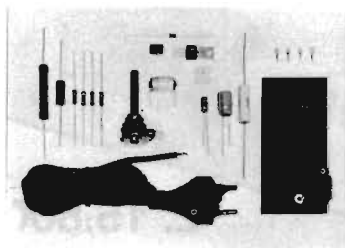
IL CORREDO DEL PRINCIPIANTE

L. 14.500

Per agevolare il compito di chi inizia la pratica dell'elettronica, intesa come hobby, è stato approntato questo utilissimo kit, nel quale sono contenuti, oltre ad un moderno saldatore, leggero e maneggevole, adatto a tutte le esigenze dell'elettronico dilettante, svariati componenti e materiali, non sempre reperibili in commercio, ad un prezzo assolutamente eccezionale.

Il kit contiene: N° 1 saldatore (220 V - 25 W) - N° 1 spiralina di filo-stagno - N° 1 scatolina di pasta saldante - N° 1 poggia-saldatore - N° 2 boccole isolate - N° 2 spinotti - N° 2 morsetti-coccodrillo - N° 1 ancoraggio - N° 1 basetta per montaggi sperimentali - N° 1 contenitore pile-stilo - N° 1 presa polarizzata per pila 9 V - N° 1 cacciavite miniatura - N° 1 spezzone filo multiplo multicolore.

Le richieste del CORREDO DEL PRINCIPIANTE debbono essere fatte a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 14.500 a mezzo vaglia postale, assegno circolare, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo).

KIT PER LUCI STROBOSCOPICHE

L. 16.850

Si possono far lampeggiare normali lampade a filamento, diversamente colorate, per una potenza complessiva di 800 W. Gli effetti luminosi raggiunti sono veramente fantastici.
E' dotato di soppressore di disturbi a radiofrequenza.

Pur non potendosi definire un vero e proprio stroboscopio, questo apparato consente di trasformare il normale procedere delle persone in un movimento per scatti. Le lampade per illuminazione domestica sembrano emettere bagliori di fiamma, così da somigliare a candele accese. E non sono rari gli effetti ipnotizzanti dei presenti, che, possono avvertire strane ma rapide sensazioni.

Contenuto del kit:

n. 3 condensatori - n. 6 resistenze - n. 1 potenziometro - n. 1 impedenza BF - n. 1 zoccolo per circuito integrato - n. 1 circuito integrato - n. 1 diodo raddrizzatore - n. 1 SCR - n. 1 cordone alimentazione con spina - n. 4 capicorda - n. 1 circuito stampato.

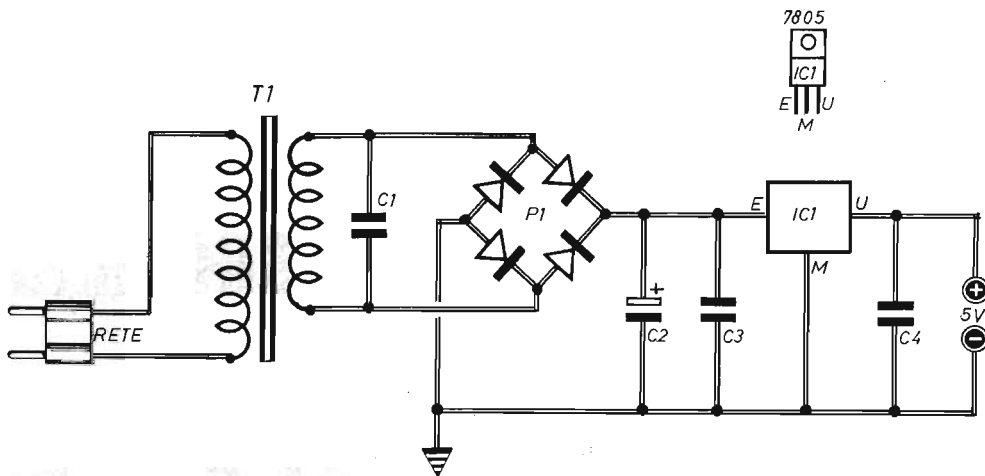
Il kit per luci stroboscopiche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 16.850. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono 6891945).

ALIMENTATORE A 5 V

Avendo deciso di iniziare lo studio sugli integrati digitali attraverso il vostro corso a puntate, desidererei costruire un semplice alimentatore stabilizzato a 5 V per poter effettuare gli esperimenti da voi presentati.

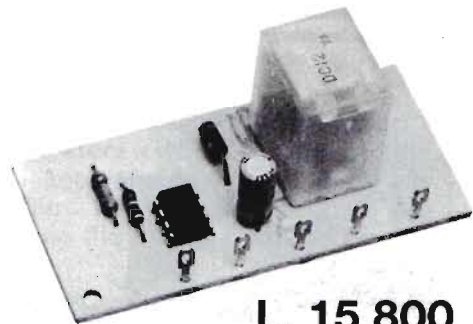
BARTOLINI DARIO
Bologna

La soluzione più conveniente consiste, senza dubbio, nell'uso di uno stabilizzatore a tre terminali (IC1), da utilizzare secondo lo schema qui riportato. Tenga presente che il circuito è in grado di fornire una buona stabilizzazione con una corrente di 1 A circa, con protezione contro i cortocircuiti. L'integrato IC1 dovrà essere montato su apposito radiatore se lei vorrà sfruttare completamente la potenzialità del componente.

C1	=	**100.000 pF**
C2	=	**1.000 μF - 16 Vl (elettrolitico)**
C3	=	**220.000 pF (ceramico)**
C4	=	**100.000 pF (ceramico)**
IC1	=	**7805**
P1	=	**ponte raddrizz. (80 V - 1 A)**
T1	=	**trasf. d'alim. (9 V - 1 A - 10 W)**

ANTIFURTO PER AUTO

In scatola di montaggio

Il funzionamento dell'antifurto si identifica con una interruzione ciclica del circuito di alimentazione della bobina di accensione che, pur consentendo l'avviamento del motore, fa procedere lentamente e a strappi l'autovettura.

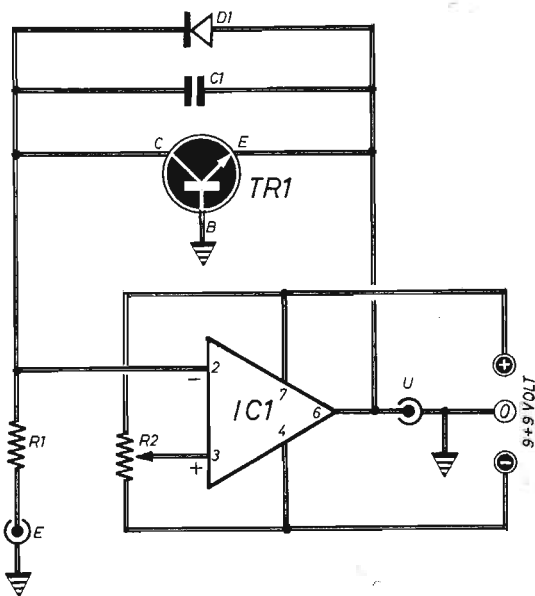
- **E' di facile applicazione.**
- **Non è commercialmente noto e i malintenzionati non lo conoscono.**
- **Serve pure per la realizzazione di molti altri dispositivi.**

L. 15.800

Il kit dell'antifurto costa L. 15.800 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione). Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario, circolare o c.c.p. N. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.

AMPLIFICATORE LOGARITMICO

Mi consta che in taluni amplificatori audio vengono montati degli strumenti indicatori della tensione d'uscita di tipo logaritmico. Perché?

VISTARCHI ARMANDO
Reggio Calabria

L'orecchio umano può percepire livelli sonori entro una gamma molto ampia, ma le sensazioni fisiologiche non sono di tipo lineare, bensì logaritmico. Per esempio, se si vuole avvertire una sensazione sonora doppia di quella prodotta da un qualsiasi amplificatore, occorre quasi decuplicare il segnale audio. Ed è questa la ragione per cui i potenziometri regolatori di volume sonoro sono tutti di tipo a variazione logaritmica. Gli strumenti indicatori, quindi, se collegati direttamente alle uscite degli amplificatori, si comportano in modo lineare, così da non fornire alcuna indicazione ai bassi livelli. Per tale motivo essi debbono essere pilotati da amplificatori logaritmici come quello qui riportato.

C1 = 100.000 pF
R1 = 10.000 ohm
R2 = 100.000 ohm (trimmer)
D1 = 1N914
IC1 = μA 741
TR1 = 2N2222

KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 16.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro e munita di punta di riserva. Sul dispensatore d'inchiostro della penna è presente una valvola che garantisce una lunga durata di esercizio ed impedisce l'evaporazione del liquido.

— Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
— Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
— E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
— Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

MODALITA' DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 16.000. Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

TENSIONI NEGATIVE

Dovendo spesso alimentare integrati MOS ed operazionali con tensioni positive e negative e disponendo di un solo alimentatore stabilizzato, mi trovo talvolta in difficoltà, soprattutto per le tensioni negative, con le quali l'assorbimento di corrente si aggira generalmente intorno a pochi milliampere. Perché non presentate un semplice progetto che, prelevando l'alimentazione da quella continua e positiva dell'alimentatore stabilizzato, la trasformi in tensione negativa?

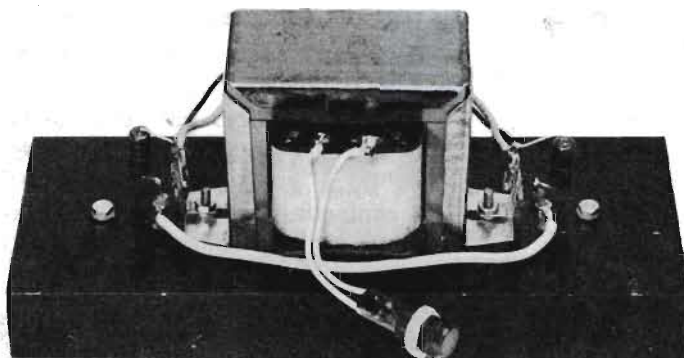
CORSI MICHELE
Pesaro

A lei occorre un convertitore DC - DC (Direct Current) da continua a continua, di cui esistono in commercio modelli appositamente concepiti. Ma se preferisce l'autocostruzione del dispositivo, allora prenda in considerazione il circuito qui pubblicato, alimentabile con tensioni continue comprese fra i 9 e i 12 V e dal quale si possono assorbire ben 50 mA di corrente. La tensione d'uscita negativa dipende da quella primaria positiva. La stabilizzazione si ottiene con il diodo zener DZ, la cui tensione deve corrispondere con quella d'uscita. Per esempio, occorrerà uno zener da 5 V per uscita a 5 V, uno da 6 V per uscita a 6 V.

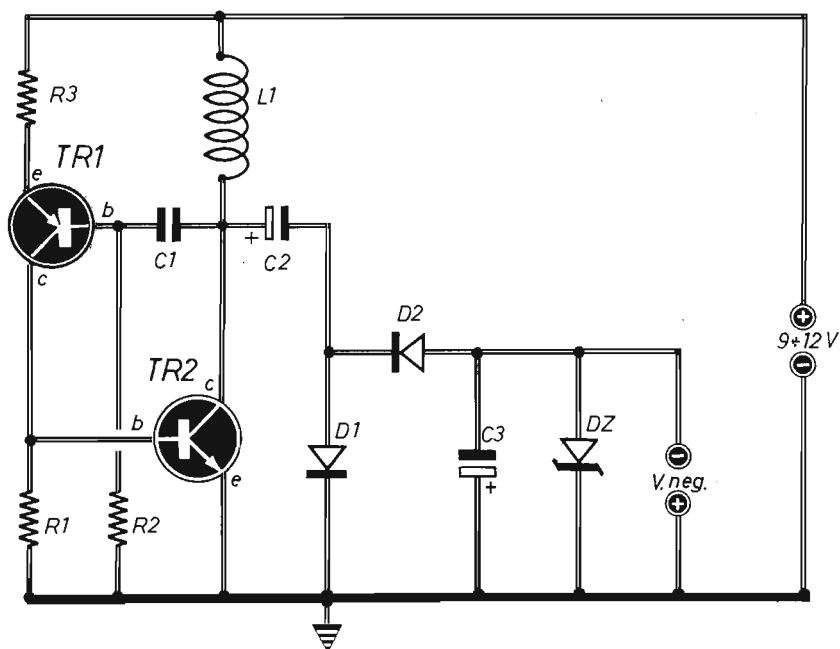
C1	=	470 pF
C2	=	22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3	=	22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
R1	=	4.700 ohm
R2	=	47.000 ohm
R3	=	4.700 ohm
L1	=	imp. AF (1 mH)
TR1	=	2N2905
TR2	=	2N1711
D1	=	1N914
D2	=	1N914

INVERTER PER BATTERIE
12 Vcc - 220 Vca - 50 W

LA SCATOLA
DI MONTAGGIO
COSTA

L. 36.500

Una scorta di energia
utile in casa
necessaria in barca,
in roulotte, in auto,
in tenda.

Trasforma la tensione continua della batteria d'auto in tensione alternata a 220 V. Con esso tutti possono disporre di una scorta di energia elettrica, da utilizzare in caso di interruzioni di corrente nella rete-luce.

La scatola di montaggio dell'INVERTER costa L. 36.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945).

SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA

L. 16.500

CARATTERISTICHE:

Tempo di riscaldamento: 3 secondi

Alimentazione: 220 V

Potenza: 100 W

Illuminazione del punto di saldatura

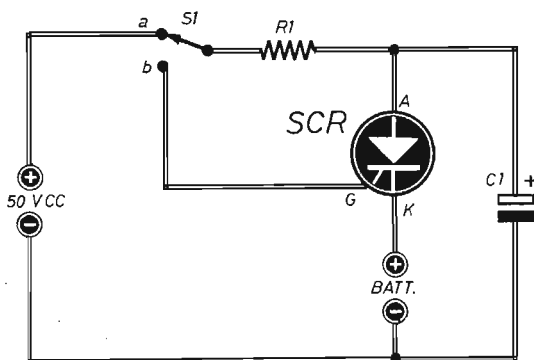
E dotato di punta di ricambio e di istruzioni per l'uso. Ed è particolarmente adatto per lavori intermittenti professionali e dilettantistici.

Le richieste del SALDATORE ISTANTANEO A PISTOLA debbono essere fatte a: STOCK - RADIO - 20124 MILANO - Via P. CASTALDI 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 (spese di spedizione comprese).

RIGENERATORE DI PILE Ni-Cd

Mi sono accorto che le pile al nichel-cadmio nuove, lasciate a riposo per parecchio tempo, perdono la loro carica originale. Esiste un sistema di recupero di tali elementi che, come è noto, costano assai?

CALVINO ENRICO
Napoli

Un sistema perfetto rigeneratore delle pile al nichel-cadmio non esiste. Ma lei potrà servirsi del dispositivo di cui pubblichiamo uno schema e che è in grado di rinvigorire le pile difettose, soltanto quelle al nichel-cadmio e non le pile di altro tipo, attraverso un apporto violento di energia, che potremmo definire come uno «shock». In questo modo si riesce a fondere eventuali microscopici cortocircuiti all'interno dell'elettrolita. Ripetendo lo «shock» per due o tre volte si ottiene generalmente il ripristino della funzionalità della pila.

C1 = 10.000 μF - 60 Vl (elettrolitico)
R1 = 250 ohm - 10 W
SCR = 2,5 A - 400 V
S1 = deviatore

REGOLATORE DI POTENZA

Con questo dispositivo è possibile controllare:

1. **La luminosità delle lampade e dei lampadari, abbassando o aumentando, a piacere, la luce artificiale.**
2. **La velocità di piccoli motori elettrici.**
3. **La temperatura di un saldatore.**
4. **La quantità di calore erogata da un forno, da un fornello elettrico o da un ferro da stiro.**

IN SCATOLA DI MONTAGGIO
L. 13.500

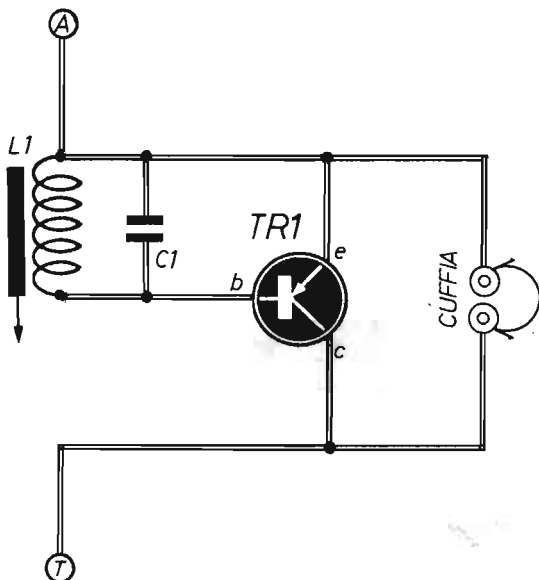
Potenza elettrica controllabile: 700 W (circa)

La scatola di montaggio del REGOLATORE DI POTENZA costa L. 13.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 citando chiaramente il tipo di kit desiderato e intestando a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

RX PER PRINCIPIANTI

Essendo un principiante di elettronica, vorrei costruirmi un semplicissimo ricevitore per onde medie con ascolto in cuffia. Quale circuito potete consigliarmi?

MONTAGNOLI LUIGI
Brescia

Il più semplice fra tutti i ricevitori è certamente quello privo di alimentazione, per il cui ascolto occorrono una efficientissima antenna e un buon collegàmento di terra. La bobina L1 è di tipo per onde medie, avvolta su nucleo di ferrite, di facile reperibilità commerciale. Volendo inserire nel circuito di sintonia un comando manuale, occorrerà sostituire il condensatore fisso C1 con uno variabile ad aria da 350 pF circa.

C1 = 220 pF
TR1 = AC126
L1 = bobina
CUFFIA = 600 ohm

L'OSCILLATORE MORSE

Necessario a tutti i candidati alla patente di radioamatore. Utile per agevolare lo studio e la pratica di trasmissione di segnali radio in codice Morse.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 18.500

Il kit contiene: n. 5 condensatori ceramici - n. 4 resistenze - n. 2 transistor - n. 2 trimmer potenziometrici - n. 1 altoparlante - n. 1 circuito stampato - n. 1 presa polarizzata - n. 1 pila a 9 V - n. 1 tasto telegrafico - n. 1 matassina filo flessibile per collegamenti - n. 1 matassina filo-stagno.

CARATTERISTICHE

— Controllo di tono
— Controllo di volume
— Ascolto in altoparlante
— Alimentazione a pila da 9 V

La scatola di montaggio dell'OSCILLATORE MORSE deve essere richiesta a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945) inviando anticipatamente l'importo di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

SIRENA POLIVALENTE

Attraverso una semplice realizzazione, di basso costo, vorrei realizzare una piccola sirena elettronica in grado di generare, a piacere, una nota continua o intermittente e, se possibile, anche una bitonale.

PRADERIO PAOLO
Varese

Servendosi di un integrato operazionale, tipo 556, che è un doppio timer, lei potrà ottenere i tre diversi funzionamenti desiderati. Una delle due sezioni di IC1, infatti, opera attorno ai 2.500 Hz, l'altra è invece regolata per oscillare a 2 Hz circa. Commutando l'uscita di quest'ultima si ottengono le tre differenti emissioni. In particolare, con S1 in posizione 2, si ottiene un suono continuo, con S1 su 3 il funzionamento dell'oscillatore diviene intermittente, mentre in posizione 1 si ha un'oscillazione bitonale da 2.000 a 2.500 Hz.

Condensatori

C1	=	3,3	µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2	=	5.000	pF
C3	=	5.000	pF
C4	=	100.000	pF

Resistenze

R1	=	2.200	ohm
R2	=	100.000	ohm
R3	=	5.000	ohm
R4	=	5.000	ohm
R5	=	100.000	ohm
R6	=	220	ohm

Varie

IC1	=	556 (integrato)
AP	=	altoparlante (16 ohm - 0,5 W)
S1	=	comm. mult. (1 via - 3 posiz.)
S2	=	interrutt.
ALIM.	=	6 Vcc

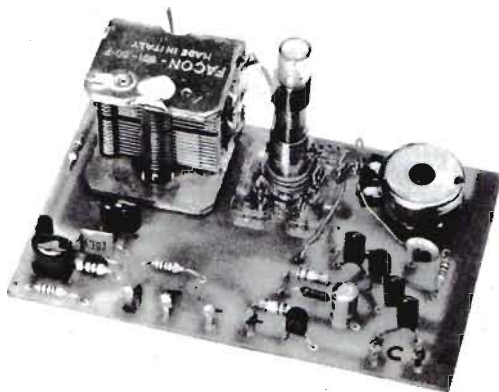
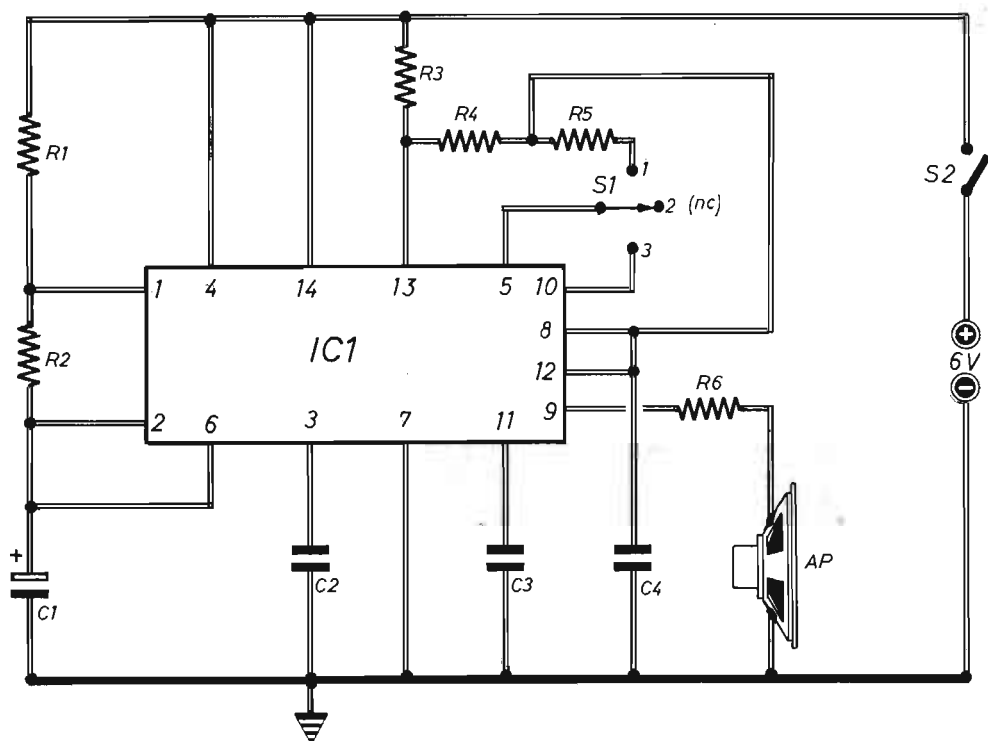
RICEVITORE PER ONDE CORTE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 16.200

COMPLETO DI AURICOLARE A CRISTALLO AD ALTA IMPEDENZA

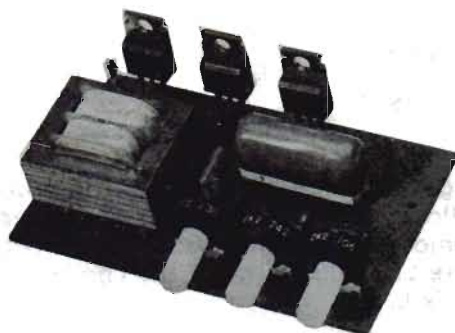
ESTENSIONE DI GAMMA: 6 MHz ÷ 18 MHz

RICEZIONE IN MODULAZIONE D'AMPIEZZA

SENSIBILITA': 10 µV ÷ 15 µV

La scatola di montaggio del ricevitore per onde corte, contenente gli elementi sopra elencati, può essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 16.200 tramite vaglia postale, assegno bancario, circolare o c.c.p. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telefono 6891945).

KIT PER LUCI PSICHEDELICHE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO A L. 19.500

CARATTERISTICHE

Circuito a tre canali
Controllo toni alti
Controllo toni medi
Controllo toni bassi
Carico medio per canale: 600 W
Carico max. per canale: 1.400 W
Alimentazione: 220 V (rete-luce)
Isolamento a trasformatore

Il kit per luci psichedeliche, nel quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti nella foto, costa L. 19.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Tel. 6891945.

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

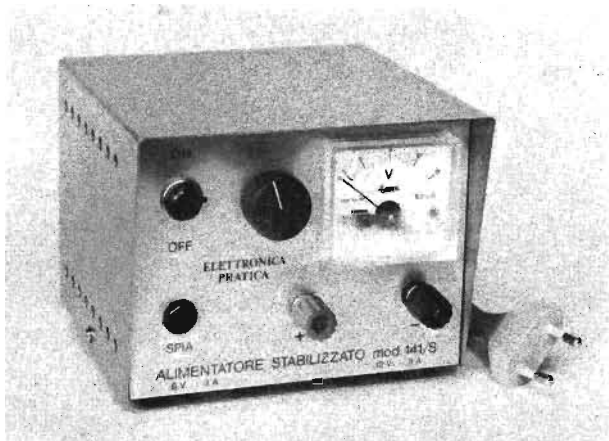
L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 36.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 49.200

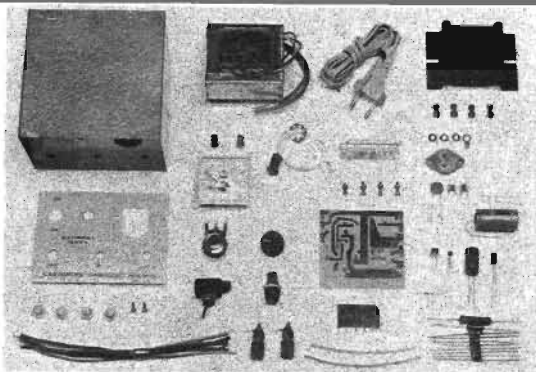
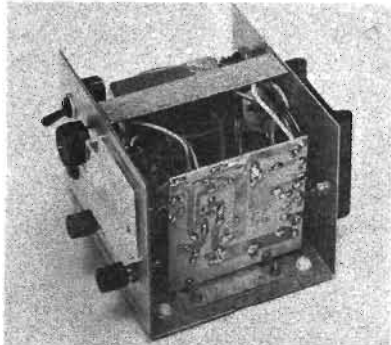
● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

- — n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- — n. 3 Condensatori elettrolitici
- — n. 3 Condensatori normali
- — n. 3 Transistor
- — n. 1 Diodo zener
- — n. 1 Raddrizzatore
- — n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- — n. 1 Circuito stampato
- — n. 1 Bustina grasso di silicone
- — n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- — n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

- — n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- — n. 2 Boccole (rossa-nera)
- — n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- — n. 1 Porta-fusibile completo
- — n. 1 Interruttore di rete
- — n. 1 Manopola per potenziometro
- — n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- — n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- — n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
- — n. 1 Pannello frontale serigrafato
- — n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- — n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 49.200. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a «STOCK RADIO» - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE FM

CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

in scatola di montaggio

L. 12.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 12.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).